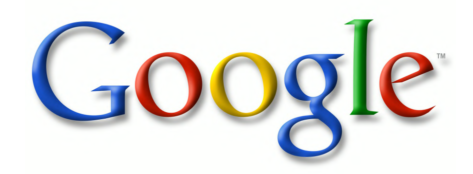
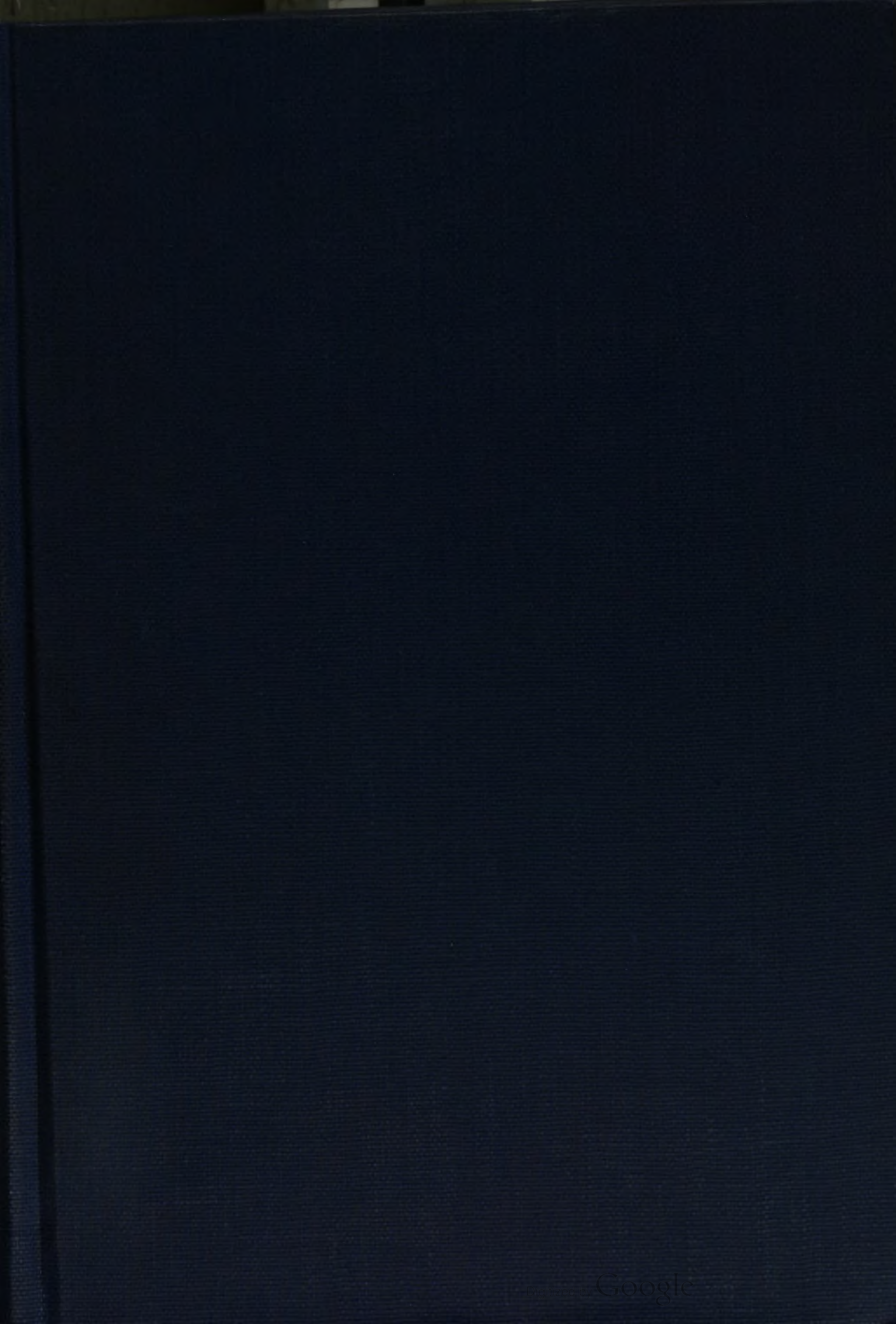
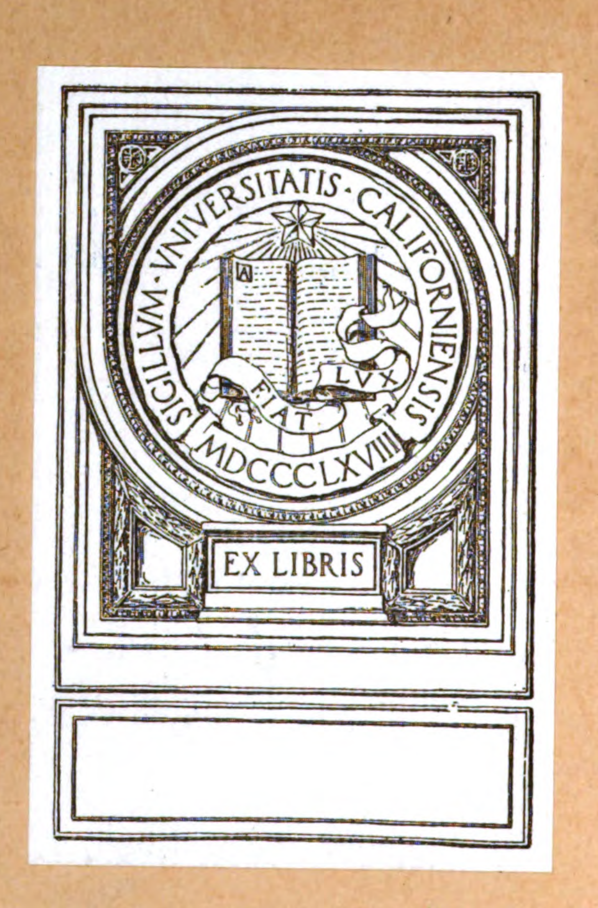





SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
LVX
FIAT
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS



VERHANDLUNGEN

DER

GESELLSCHAFT DEUTSCHER NATURFORSCHER UND ÄRZTE.

78. VERSAMMLUNG ZU STUTTGART.

16.—22. SEPTEMBER 1906.

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DES VORSTANDES
UND DER GESCHÄFTSFÜHRER

VON

ALBERT WANGERIN.

ERSTER TEIL.

Die allgemeinen Sitzungen, die Gesamtsitzung beider Hauptgruppen und die gemeinschaftliche Sitzung der medizinischen Hauptgruppe.



LEIPZIG,
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1907.

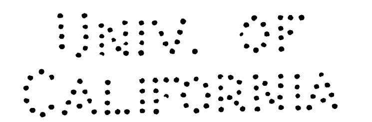


INHALT.

Bericht über die allgemeinen Sitzungen und die Geschäftssitzung.

Vorträge in den allgemeinen Sitzungen nebst Beilagen zum ersten Vortrag.

Bericht über die Gesamtsitzung beider Hauptgruppen sowie über die gemeinsamen Sitzungen der naturwissenschaftlichen und der medizinischen Hauptgruppe.



BERICHT

ÜBER DIE

ALLGEMEINEN SITZUNGEN

UND DIE

GESCHÄFTSSITZUNG.

78. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte in Stuttgart 1906.

I. Allgemeine Sitzung.

Montag, den 17. September, vormittags 9½ Uhr.

Der Sitzung, welche ebenso wie die zweite allgemeine Sitzung im Festsaal der Liederhalle stattfand, wohnte Se. Majestät der König von Württemberg bei. Auch die württembergischen Minister waren erschienen nebst vielen hohen Beamten und Würdenträgern. Eröffnet wurde die Sitzung durch den ersten Geschäftsführer, Herrn Obermedizinalrat Generalarzt Dr. v. Burckhardt, mit folgender Ansprache:

Eure Königliche Majestät! Hochansehnliche Versammlung!

Mit den Pflichten des ersten Geschäftsführers ist die Ehre verbunden, diese glänzende Versammlung zuerst begrüßen und willkommen heißen zu dürfen. Ich tue das im Namen der naturwissenschaftlichen und ärztlichen Kreise Stuttgarts und, ich darf wohl hinzufügen, des ganzen Schwabenlandes. Wenn die Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte im Vorjahr Stuttgart zum Ort der diesjährigen Tagung erwählt hat, so wissen wir hier sehr wohl, daß diese Auszeichnung nicht Stuttgart allein, sondern dem ganzen Schwabenland gegolten hat. Dieses ist ja auch so eng mit seiner Hauptstadt und sie mit dem Lande verbunden, daß eine Ehre, die Stuttgart erwiesen wird, überall als eine solche für das ganze Land empfunden wird.

Als die Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte vor nunmehr 72 Jahren zum ersten und einzigen Mal hier zu Gaste war, stand sie noch in ihrer ersten Jugend, viel verheißend nicht nur als eine Förderin der Wissenschaft, sondern auch als ein politisch wichtiges Band, das sich unauffällig, aber wirksam um die damals nur lose miteinander verbundenen deutschen Stämme schlang. Die herzlichen Abschiedsworte, die am Schluß der damaligen Versammlung ein Breslauer Arzt an Stuttgart gerichtet hat, legen Zeugnis davon ab, daß auch jene erste Stuttgarter

Versammlung das Band zwischen Nord und Süd fester geknüpft hat. Heute, da das deutsche Reich längst zur Tatsache geworden ist, hat die Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte nicht mehr die Aufgabe, im Nebenamt auch für die politische Einheit Deutschlands zu arbeiten; sie wird heute nur darüber zu wachen haben, daß die deutschen Naturforscher und Ärzte in dem Kampf der um die Erforschung der Wahrheit wetteifernden Nationen wie bisher im Vordertreffen stehen.

Aber auch in anderer Beziehung haben sich die Aufgaben unserer Gesellschaft seit jener ersten Stuttgarter Versammlung nicht unwesentlich verschoben. Die gewaltigen Forschritte auf allen Gebieten der Naturwissenschaften und der Medizin haben allmählich eine Arbeitsteilung zur Folge gehabt, die damals kaum geahnt ward. Auch ein HUMBOLDT wäre heute nicht mehr imstande, die Fülle des naturwissenschaftlichen Stoffes zu beherrschen. In dem großen Reiche der Naturwissenschaften und der Medizin sind eine Menge Einzelprovinzen entstanden, die, selbständig geworden, ihre eigenen Kongresse haben und fast aufgehen in ihren inneren Angelegenheiten. Ist es da zu verwundern, wenn das Interesse an dem großen Reich, dem sie alle angehören, droht, etwas in den Hintergrund zu treten? Und doch ist keine dieser Provinzen für sich allein lebensfähig! Die gemeinsamen Interessen sind zu mannigfaltig, sie bedürfen zu ihrer Weiterentwicklung der Bundesgenossenschaft ihrer Nachbarn, und ohne Anlehen bei diesen würden sie verkümmern. Da ist es doch als ein Glück zu betrachten, daß die Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte mit ihrem großen alljährlichen Kongreß, auf dem sich maßgebende Vertreter aller dieser Provinzen zusammenfinden, eine Stelle ist, die dafür sorgt, daß das Gefühl der Zusammengehörigkeit lebendig bleibt, und die gegen die Gefahren des Partikularismus ankämpft, eine Stelle, in welcher die Grenzstreitigkeiten beglichen werden können, und wo alle die zahlreichen gemeinsamen Fragen und Interessen zur Behandlung gelangen. Und ist eine Stelle denkbar, die würdiger wäre, diese Aufgabe zu erfüllen, als die Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte mit ihrem ehrwürdigen Alter, mit ihren einzigen Traditionen und dem hohen Ansehen ihrer Mitglieder, unter denen sich, wie von jeher, so auch noch heute die Besten befinden, die auf dem Gebiet der Naturwissenschaften und Medizin arbeiten? Wer auf diesem Standpunkt steht, muß notwendigerweise danach streben, daß allmählich vor das Forum der Gesellschaft, wenn nicht ausschließlich, so doch in erster Linie, solche Fragen gelangen, die das Interesse nicht nur einzelner Abteilungen in Anspruch nehmen, sondern die nur durch das Zusammenwirken vieler oder mehrerer nachhaltig gefördert werden, Fragen, welche die Abteilungen verbinden, nicht solche, welche sie trennen. Anfänge hierzu sind bekanntlich schon lange gemacht worden, und wir haben

uns bemüht, besonders bei den medizinischen Abteilungen, für die das Bedürfnis vielleicht am augenfälligsten ist, im Verein mit unseren Tübinger Kollegen einen Schritt weiter als bisher zu gehen. Das scheint mir der Weg zu sein, auf dem die Gesellschaft rasch weiter zu schreiten hat, um sich den veränderten Verhältnissen anzupassen.

Lassen Sie mich nun nach einer alten Gepflogenheit bei der Eröffnung der Versammlung kurz davon reden, ob denn unser Schwabenland, das in diesem Jahre die Ehre hat, die Gesellschaft zu beherbergen, sich dieser Ehre auch wert gezeigt hat durch Arbeit gerade auf dem Gebiet, dessen Förderung Zweck der Gesellschaft ist, ob unter den großen und kleinen Bausteinen, aus denen der stolze Bau der Naturwissenschaften und der Medizin aufgebaut ist, auch solche sind, die von Söhnen unseres Landes beigeschafft worden sind. Da darf ich wohl zuerst des größten Sohnes unseres Landes gedenken, dem erst im vorigen Jahr die ganze gebildete Welt ihre Huldigung dargebracht hat, Schillers, nicht weil auch er aus dem ärztlichen Stande hervorgegangen ist, sondern weil er erfolgreich, wie wenige, gearbeitet hat für die Freiheit des Gedankens, die Grundbedingung für den stetigen Fortschritt auch unserer Wissenschaft. Und zwei Männer hat unser kleines Land hervorgebracht, welche die Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin zu den nicht allzu zahlreichen Männern rechnet, die der Wissenschaft neue Bahnen gewiesen haben, Kepler und Robert Mayer, und wenn ich Sie an die stattliche Zahl derjenigen erinnern darf, deren Namen in keinem Werk der Naturwissenschaften und der Medizin fehlen, die zum Teil an unserer Landesuniversität gewirkt haben, Joh. H. Ferd. Autenrieth, Kielmeyer, Hugo Mohl, Griesinger, Wunderlich und viele andere, so dürfen wir mit Genugtuung sagen, daß sich unser Land nicht nur in Dichtkunst und Philosophie, sondern auch in den Naturwissenschaften und der Medizin ausgezeichnet hat.

Wir wünschen, daß Sie alle, die Sie hierher gekommen sind, um an dem großen deutschen Parteitag der Naturforscher und Ärzte teilzunehmen, schon beim Eintritt in unsere Stadt die Empfindung bekommen haben, daß Sie uns herzlich willkommen sind. Willkommen heißen wir besonders auch unsere Stammesbrüder aus dem großen Nachbarreich im Osten und aus der Schweiz. Und auch die Vertreter fremder Länder, die unsere Versammlung mit ihrem Besuch beehrt haben, werden finden, daß auch wir Schwaben nichts aufrichtiger wünschen, als mit ihnen in Frieden und Freundschaft zusammenzuarbeiten, wie auf allen Gebieten, so ganz besonders auf dem Gebiet der Wissenschaft. So viele es auch der Meinungen im Schwabenlande gibt, heute werden Sie uns alle eines Sinnes finden, daß wir Ihnen den Aufenthalt bei uns so angenehm wie möglich machen wollen.

Eine besondere Weihe ist unserer Eröffnungssitzung durch die Anwesenheit Seiner Majestät des Königs verliehen worden. Ihm, der

uns allezeit vorbildlich gewesen ist in seiner Hingabe an die gemeinsame deutsche Sache, wird die Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte seinen Besuch ihrer Versammlung ganz besonders hoch anrechnen (Bravo!). Wir sind an unseres Königs Interesse für alles, was Kunst und Wissenschaft betrifft, von jeher gewöhnt, und daß er dieses Interesse auch heute wieder bekundet hat, dafür wollen Seine Majestät unseren wärmsten Dank huldvoll entgegennehmen.

Seit der Gründung des Deutschen Reiches hat die Gesellschaft der Naturforscher und Ärzte es immer als eine Ehrenpflicht angesehen, zu Beginn ihrer Versammlung desjenigen zu gedenken, in dessen Hände die Geschicke des Reiches in erster Linie gelegt sind, des Deutschen Kaisers. Ihm wollen wir auch heute unsere Huldigung darbringen, dankbar dafür, daß er uns den Frieden erhalten hat, ohne den die Wissenschaften nicht gedeihen können, dankbar für sein Interesse an allen Fortschritten auch auf unserem Gebiete und dankbar für die Förderung, die sein mächtiger Wille auch unserer Wissenschaft stets hat angedeihen lassen. Lassen Sie uns zu Beginn unserer Versammlung diesen Gefühlen der Dankbarkeit gegen Kaiser und König Ausdruck geben, indem wir in den Ruf einstimmen: Seine Majestät der Deutsche Kaiser und sein erhabener Bundesgenosse und Freund, Seine Majestät der König von Württemberg, sie leben hoch! hoch! hoch!

Ich möchte nunmehr die Versammlung bitten, die Geschäftsführer zu ermächtigen, folgendes Telegramm an Seine Majestät den Kaiser absenden zu dürfen:

> Dem mächtigen Schirmherrn des Friedens und erhabenen Förderer der Wissenschaft bringt die soeben in Anwesenheit Seiner Majestät des Königs von Württemberg eröffnete 78. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte ihre ehrfurchtsvollste Huldigung dar.

(Bravo!)

Auf dieses Telegramm ist aus Breslau (Schloß) Abends folgende Antwort eingelaufen:

> Generalarzt Obermedizinalrat von Burckhardt.
>
> Der in Stuttgart tagenden Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte danke Ich bestens für den Mir übermittelten Huldigungsgruß und entbiete ihr

mit dem Wunsche erfolgreicher Arbeit Meinen kaiserlichen Gruß. Wilhelm I. R.

Das Telegramm ist bei dem Festmahl verlesen worden.

Namens der württembergischen Staatsregierung ergriff darauf Se. Exzellenz der Herr Staatsminister des Kirchen- und Schulwesens, v. FLEISCHHAUER, das Wort:

Eure Königliche Majestät! Hochansehnliche Versammlung!

Im Namen der Königlichen Staatsregierung habe ich die Ehre, der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte bei der Eröffnung ihrer 78. Tagung herzlichen Willkommgruß zu entbieten. Unter den zahlreichen Versammlungen zur Beratung wissenschaftlicher, gemeinnütziger oder beruflicher Fragen, welche das Streben unserer Zeit nach Zusammenfassung ins Leben gerufen hat, nimmt Ihre Gesellschaft sowohl durch die lange Dauer ihres Bestandes, als durch die Zahl und Bedeutung der in ihr tätigen Kräfte, sowie wegen der Wichtigkeit der von ihr behandelten Fragen eine der ersten Stellen ein. Mit besonderer Genugtuung hat es deshalb die Königliche Staatsregierung begrüßt, daß die Gesellschaft die Hauptstadt Württembergs zur Stätte ihrer diesjährigen Tagung erwählt hat. Die Anwesenheit Seiner Majestät des Königs in unserer Mitte ist der beredteste Beweis dafür, welch hohe Schätzung der Gesellschaft und ihren Zielen von leitender Stelle entgegengebracht wird.

Mehr als 70 Jahre sind verflossen, seit die Gesellschaft zum letzten Male in dieser Stadt, mehr als 50 Jahre, seit sie letztmals in den Grenzen unseres engeren Heimatlandes versammelt war. Welche Fortschritte die Naturforschung und die medizinische Wissenschaft seither gemacht, welche Umwälzungen in den wissenschaftlichen Anschauungen sich seitdem vollzogen haben, brauche ich hier nicht weiter auszuführen. Damals noch in den Anfängen ihrer Entwicklung stehend, hat die Naturwissenschaft inzwischen zu jenem adlergleichen Fluge sich erhoben, auf dem sie, von Entdeckung zu Entdeckung eilend, immer neue Geheimnisse der Natur enthüllte und dem Jahrhundert den Stempel ihres Geistes aufdrückte. Kaum ein Jahr vergeht, ohne daß neue, epochemachende Entdeckungen auf dem Felde der Naturerkenntnis gemacht werden, und unermüdlich ist die medizinische Wissenschaft tätig, den Ursachen der Krankheiten nachzugehen, die Natur der Krankheitserreger zu erforschen und neue Mittel zu ihrer Heilung und Verhütung aufzusuchen. Wenn man das bisher Erreichte überblickt könnte man sich versucht fühlen, die Naturforschung als die Wissenschaft der unbegrenzten Möglichkeiten zu bezeichnen. Unermeßlich ist der Einfluß, den die Fortschritte in der Erkenntnis der Natur auf das kulturelle Leben der Gegenwart ausgeübt haben: sie haben



den Menschen befähigt, die Kräfte der Natur in immer weiterem Umfange seinen Zwecken dienstbar zu machen, und damit den Anstoß zu der großartigen Entwicklung der Technik in unseren Tagen gegeben. Sie geben immer neue Mittel und Wege zur Vermehrung der materiellen Güter an die Hand, und sie setzen die Menschheit in den Stand, diese Güter zu genießen, indem sie sie lehren, die Gefahren gegen Leben und Gesundheit, die den Schrecken früherer Zeiten bildeten, fernzuhalten oder zu beseitigen.

An diesen Fortschritten der Wissenschaft darf die Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte einen bedeutsamen Anteil für sich in Anspruch nehmen. Ihre Beratungen haben dazu beigetragen, den wissenschaftlichen Geist zu beleben, die wissenschaftliche Arbeit zu vertiefen und ihr neue Aufgaben zu stellen; durch ihre Verhandlungen werden die Ergebnisse der gelehrten Forschung einer weiteren Öffentlichkeit zugänglich gemacht und damit der praktischen Verwertung in der ausübenden Heilkunde wie für die Zwecke der Technik in größerem Umfang eröffnet.

Aber noch einer weiteren Seite dieser Veranstaltungen lassen Sie mich gedenken: Solange das Sehnen des deutschen Volkes nach nationaler Einigung nicht gestillt war, waren es wesentlich Versammlungen dieser Art, die das Gefühl der nationalen Zusammengehörigkeit wach erhielten. Aber auch heute, da Deutschland unter dem Schutze von Kaiser und Reich in sich gefestigt und machtvoll dasteht, kommt Ihrem Verein noch eine hohe nationale Bedeutung zu. Wenn auch die Naturwissenschaft an keine Grenze der Sprache gebunden ist, so wird sich doch der Einzelne in dem Austausch der Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeit mit Stolz und Befriedigung der Zugehörigkeit zu einer großen nationalen Gemeinschaft bewußt. Diese Gemeinschaft ist nicht an die Grenzen des Staates gebunden, und mit besonderer Freude begrüße auch ich die Stammesgenossen aus dem befreundeten Nachbarreich, die sich hier zu gemeinsamer Arbeit zusammengefunden haben und damit bekunden, daß das Gefühl für deutsches Volkstum in ihnen lebendig ist.

So heiße ich Sie denn in Schwabens Hauptstadt herzlich willkommen. Die Söhne dieses Landes sind in der Mitarbeit an der Erforschung der Natur niemals zurückgestanden; Namen wie Kepler und Robert Mayer werden für alle Zeiten als glänzende Sterne in der Geschichte der Naturwissenschaft genannt werden. Auch heute erfreut sich unser Land eines regen wissenschaftlichen Lebens. Daß die Regierung zu ihrem Teil bemüht ist, der Pflege der Naturforschung und der Heilkunde nach Kräften zu dienen, davon werden Sie sich, wie ich hoffe, bei Besichtigung der wissenschaftlichen Institute unserer Hochschulen und der großen Krankenanstalten des Landes überzeugen.

Möge es Ihnen in unserem Lande wohlgefallen, möge sich die dies-

jährige Tagung ihren Vorgängern würdig anreihen und für den weiteren Fortschritt der Naturerkenntnis wie der medizinischen Wissenschaft reiche Früchte zeitigen!

(Bravo!)

Die Grüße der Stadt Stuttgart überbrachte Herr Oberbürgermeister v. Gauss:

Eure Königliche Majestät! Hochansehnliche Versammlung!

Im Namen der Stadt Stuttgart habe ich die Ehre, diese glänzende Versammlung hier willkommen zu heißen. Die Städte, in denen Ihre Gesellschaft bisher getagt hat, haben manches geboten, was die Stadt Stuttgart Ihnen nicht bieten kann. Ich bitte darum die Männer der Naturwissenschaft, mit dem vorlieb zu nehmen, was manche Fremden hier schon gefunden haben oder gefunden zu haben glauben: die Natur unseres Landes und die Natürlichkeit seiner Bewohner.

Es sind nunmehr mehr als 7 Jahrzehnte verflossen, seitdem Ihre Gesellschaft unserer Stadt letztmals die Ehre ihres Besuches geschenkt hat. Seitdem ist unsere Stadt nicht still gestanden, sie ist bis über den Neckar hinübergewachsen; ebenso wenig aber ist Ihre Gesellschaft stillgestanden, und noch viel mächtiger ist die Wissenschaft gewachsen, der Sie dienen und die nicht wenigen von Ihnen stolze Fortschritte verdankt. Es besteht aber zwischen dem Wachstum der Naturwissenschaft und dem Wachstum der deutschen Großstädte ein inniger Zusammenhang, und so ist ein Vertreter der Städte wohl in besonderem Sinne berufen, die Vertreter derjenigen Wissenschaften willkommen zu heißen, die man wohl als die Wohltäter der Städte bezeichnen darf. Wenn unser modernes Leben in jeder Beziehung und durch alle Schichten der Bevölkerung reicher und vielgestaltiger, wenn es gesünder, bequemer, reinlicher, in jeder Beziehung menschenwürdiger geworden ist, so kann man das freilich nicht oder wenigstens nur zum Teil als die direkte Wirkung der Naturwissenschaft und ihrer Entwicklung bezeichnen; denn sonst müßte jene Bereicherung unseres Lebens früher eingetreten sein, da es Naturwissenschaft gegeben hat, seitdem die Menschen abstrakt zu denken gelernt haben. Aber jene Wissenschaft von ehemals war weltfern, sie hat nicht der Befriedigung der menschlichen Bedürfnisse gedient, sondern lediglich dem Erkenntnistrieb. Zwischen der Wissenschaft und all den Betätigungen, Hantierungen und Gewerben, die praktische Zwecke in der Befriedigung menschlicher Bedürfnisse verfolgt haben, hat im Altertum und Mittelalter und bis tief in die Neuzeit herein so gut wie keine Brücke bestanden; jede Berührung damit hat die Wissenschaft sogar stolz verschmäht. Die Verbindung beider, von Naturwissenschaft und Praxis, ist charakteristisch für das vorige Jahrhundert, eben für die Zeit, in der Ihre Gesellschaft groß geworden ist. Erst in dieser Zeit ist die Befruchtung der Medizin

einerseits und der Technik und der Gewerbe andererseits durch die theoretische Wissenschaft erfolgt, deren Umsetzung in die Praxis, ihre Verwertung zum unmittelbaren Nutzen der Menschheit. Man kann sich wohl darüber wundern, daß diese Entwicklung so spät erst vor sich gegangen ist, nachdem schon im 16. Jahrhundert ein universaler Geist diese ganze Entwicklung vorausgeahnt und vorausgesagt hat, der — in einer gewissen Unterschätzung des Wertes theoretischen Wissens und Erkennens — gefunden hat, die Wissenschaft seiner Tage habe ihre Aufgabe und ihr Ziel überhaupt noch nicht erkannt; denn diese bestehe nicht in einem Spiel des Geistes ohne praktischen Nutzen, sondern darin: operari ad sublevanda vitae humanae incommoda, darin: dotare vitam hominum novis inventis et copiis oder kurz darin: commodis humanis inservire.

Verehrte Versammlung! Seitdem diese Worte geschrieben worden sind, ist die Naturwissenschaft fruchtbar geworden, wie es Baco von ihr verlangt kat. Sie hat insbesondere die Vorbedingungen für die Entwicklung aller Gewerbe geschaffen, sie hat durch Vermittelung der Technik alle Gewerbe umgestaltet und zahllose neue ins Leben gerufen, und sie hat damit die Voraussetzungen geschaffen für die Entwicklung und die Blüte der Industrie und der modernen Städte, und mehr als das, für die Entwicklung und Blüte der modernen Kultur überhaupt. Und so werden Sie mir wohl glauben, daß der Wunsch aus dem Herzen kommt, mit dem ich Sie im Namen der Hauptstadt des Landes begrüße, der Wunsch, es möge auch die heurige Versammlung Deutscher Ärzte und Naturforscher fruchtbar sein, sie möge die Wissenschaft wie das Leben befruchten, sie möge neue Erkenntnisse bringen, aber auch neue Förderungen alles desjenigen, was zur Vervielfältigung der menschlichen Lebensgenüsse und zur Hebung und Milderung menschlicher Leiden dient.

Ich heiße Sie im Namen unserer Stadt herzlich willkommen!

(Bravo!)

Darauf sprach namens der Technischen Hochschule deren Rektor, Herr Oberbaurat Prof. Mörike:

Eure Königliche Majestät! Hochansehnliche Versammlung! Gestatten Sie dem Rektor der Technischen Hochschule Stuttgarts, Ihnen im Namen des akademischen Senats herzlichen Willkommengruß zu entbieten. Ist doch das Interesse an der Pflege der Naturwissenschaften der gemeinsame Boden, auf dem Ihre Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte und die Technischen Hochschulen erwachsen sind. Und es ist uns eine Freude und Genugtuung, daß wir Ihrer diesjährigen Tagung nicht bloß durch Erschliessung unserer Hörsäle und Institute, sondern mehr noch durch die tätige Teilnahme zahlreicher Dozenten an Ihren

Verhandlungen dienlich sein können. Es hat eine Zeit gegeben, und sie liegt für Deutschland nicht allzuweit hinter uns, wo zwar die Naturforschung und die Mathematik als sogenannte reine Wissenschaften hoch in Ehren standen, wo aber die wissenschaftliche Technik noch um ihre Anerkennung und Gleichberechtigung mit den älteren Disziplinen zu ringen hatte. Wer weiß, ob bei dem Hange des Deutschen zum Abstrakten und zu den formalen Wissenszweigen sich die Erkenntnis von dem geistigen Gehalt und dem erzieherischen Wert der wissenschaftlichen Technik so rasch und überzeugend Bahn gebrochen hätte, wenn sie nicht ihre tiefgreifenden schöpferischen Wirkungen auf das wirtschaftliche, soziale und geistige Leben unseres Volkes den breitesten Schichten deutlich vor Augen geführt hätte. Goethe hat einmal von den Naturwissenschaften gesagt, es komme ihnen eine doppelte Aufgabe zu: einmal die Herrschaft des Menschen über die sinnliche Welt auszubreiten und zu festigen und dadurch praktisch wohltätig für die Menschheit zu wirken, und zum anderen, den menschlichen Geist zu befähigen, sich eine Grundlage für die Bildung einer Weltanschauung zu verschaffen.

Zur Zeit der Gründung Ihrer Gesellschaft, als unser Landsmann Hegel noch zu den führenden Geistern im Reich der Spekulation zählte, schien es, als ob es dem Volk der Denker vom Schicksal beschieden wäre, einseitig nur der Lösung des zweiten Teiles der Aufgabe nachzuhängen und nach wie vor luftige philosophische Lehrgebäude aufzuführen, es andern selbstlos überlassend, durch Dienstbarmachung der Naturkräfte und -schätze ihren Wohlstand und ihre Macht zu heben und zu stärken. Aber es schien nur so. — Zu Mitte des letzten Jahrhunderts aber trat auch Deutschland, dem Vorbilde seines westlichen Nachbars folgend, mit seinen technischen Hochschulen auf den Plan, und heute sind diese für die anderen Kulturvölker begehrenswerte, viel beneidete Güter geworden, die es dem deutschen Volke gestatten, kräftig und erfolgreich einzugreifen in den wirtschaftlichen Wettkampf der Nationen. Und so wie die Naturwissenschaft im Bunde mit der Mathematik die Grundlage für die technischen Hochschulen wie für die praktische Betätigung des Ingenieurs im Bau- und Verkehrswesen wie in der Industrie geworden ist, so verdanken auch die Naturforscher manche Erkenntnis und manchen Besitz den Männern der Technik. Zwischen beiden Gebieten ist ein Wechselverkehr des Gebens und Nehmens, der fördernd und befruchtend für beide Teile ist.

Und so wünsche ich denn, daß auch Ihre Stuttgarter Tagung neues Licht auf zahlreiche Probleme der Wissenschaft und der ärztlichen Kunst verbreite, und daß unsere Gäste von nah und fern nur freundliche Eindrücke und reichen Gewinn mit in ihre Heimat nehmen mögen.

(Bravo!)

Die Grüße der Tierärztlichen Hochschule überbrachte deren Direktor, Herr Prof. Dr. SUSSDORF:

Eure Königliche Majestät! Hochansehnliche Festversammlung! Anstatt der anderwärts in der Regel vertreten gewesenen medizinischen Fakultät hat sich hier die in unserer Stadt heimische jüngere Schwester im Kreise der medizinischen Bildungsanstalten, die tierärztliche Hochschule, als Gratulantin auf dem Plane eingefunden. Es ist vielleicht das erste mal, daß eine solche der Ehre teilhaftig wird, eine so hochansehnliche Versammlung mitzubegrüßen. Der Weg, welchen die tierärztliche Wissenschaft genommen hat, ist ein mühevoller und dornenreicher gewesen. Schwierigkeiten in der Erringung der erforderlichen Hilfsmittel für die wissenschaftliche Forschung, allerhand Unstimmigkeiten persönlicher Art und nicht minder das mangelhafte Verständnis in den breiten Schichten des Volkes für die Bedeutung eines geregelten und in den Staatsleitungen hinlänglich einflußreichen Veterinärwesens haben des öfteren hemmend in das Rad der Zeit eingegriffen. Aber der unentwegte Wagemut der führenden Geister, das eigene zielbewußte Drängen der Vertreter des tierärztlichen Standes und allen voran die eiserne Notwendigkeit, vor welche sich die Staatsregierungen in der Erfüllung ihrer hygienischen Aufgaben gestellt fanden angesichts der verheerenden Seuchen unter den Haustierbeständen und der schweren Infektionsgefahren für die Bevölkerung bei der Verwendung tierischer Teile als menschliche Nahrungs- und Genußmittel und bei der technischen Verarbeitung von Gegenständen tierischer Herkunft zu allerhand menschlichen Bedarfsgegenständen, haben im Lauf der Zeit den ungleichen Kampf im Sinne der tierärztlichen Forderung entschieden. So ist es denn gekommen, daß, nachdem insbesondere auch so hochbedeutungsvolle, geniale und geistreiche Männer, wie VIRCHOW und KARL v. VOIT, für die tierärztliche Wissenschaft eine Lanze gebrochen haben, die Tierarzneikunde und die Menschenarzneikunde als zwei nur durch ihre verschiedenen Objekte getrennte Wissenschaften anerkannt wurden, für welche eine weitere Scheidegrenze nicht besteht, so daß sich unter diesen Umständen auch die maßgebenden Faktoren nicht mehr enthalten konnten, dem tierärztlichen Unterrichtswesen eine naturwissenschaftliche Basis und die weitestgehende medizinische Ausgestaltung zu verleihen und vor allem von den Veterinär-Studierenden eine abgeschlossene Schulbildung zu fordern. Dank diesem wissenschaftlichen Fundamente sind nun auch die Tierärzte angeschlossen worden als gleichberechtigte Glieder an den vielästigen und weitverzweigten Stamm aller derjenigen Berufskreise, welche die Erkenntnis aufeinander angewiesener Lebewesen in gesundem und krankem Zustande und die Ergründung besserer Lebensbedingungen der höchststehenden Geschöpfe zum Gegenstand ihrer Geistesarbeit gemacht haben. Damit haben aber

auch die Tierärzte die hehre Pflicht übernommen, sich mit ihrem besten Wissen und Können bereitzustellen in den Dienst der Wissenschaft.

So kann ich denn in diesem Sinne als berufener Vertreter einer tierärztlichen Hochschule dieser hohen und glänzenden Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte gegenüber die bündige Erklärung abgeben, daß es sich der tierärztliche Stand bei dieser Versammlung und wo möglich in Zukunft in noch höherem Maße angelegen sein lassen wird, mitzuwirken an den realen und idealen Zwecken der gemeinsamen Wissenschaft und mitzuwirken an den Zwecken dieser Gesellschaft. Je eindringlicher in dem von Jahr zu Jahr immer mehr und mehr erschwerten Kampf ums Dasein alle Kräfte sich zusammenscharen, alle Berufskreise sich zusammentun müssen zur Vertretung auch ihrer materiellen Interessen in dem täglichen Erwerbsleben, um so höher sind die Bestrebungen zu bewerten, welche als rein ideale Bestrebungen dieser hohen Gesellschaft in der Pflege der Wissenschaft und der gegenseitigen persönlichen Beziehungen der Deutschen Naturforscher und Ärzte gefunden werden, um so mehr verdienen sie die Anerkennung und die lebhafteste Unterstützung der fachgenössischen wie auch der fernstehenden Kreise. Wie die Technische Hochschule die weitaus größere Zahl ihrer Institute und Hörsäle der heurigen Versammlung zur Verfügung gestellt hat, so haben auch wir innerhalb der tierärztlichen Hochschule einigen Fachabteilungen Unterkunft verschafft und dieselbe nach Möglichkeit und Kräften zur Förderung der diesmaligen Versammlung zur Verfügung gestellt.

Möchten Sie, meine Herren, soweit Sie innerhalb unserer dortigen Verhandlungen tätig sind, soweit Sie eventuell die tierärztliche Hochschule mit ihren zum Teil zwar noch altertümlichen, aber nach ihrer inneren Ausgestaltung immerhin ansehnlichen und sehenswerten Instituten einer Besichtigung würdigen, die Überzeugung mit in die Ferne hinausnehmen, daß auch wir bemüht sind, auf der Höhe der Zeit zu verbleiben und nach besten Kräften einzutreten für die wissenschaftliche Forschung und den Unterricht! Möchten Sie sich auch bei uns wohlfühlen! Seien Sie auch uns herzlich willkommen!

(Bravo!)

Weiter sprach Herr Medizinalrat Dr. Engelhorn-Göppingen für den ärztlichen Landesverein:

Eure Königliche Majestät! Hochansehnliche Versammlung! Im Namen des Württembergischen Ärztlichen Landesvereins heiße ich Sie in der Hauptstadt unserer schwäbischen Heimat herzlich willkommen und übermittle Ihnen die aufrichtigen Wünsche für einen glücklichen Verlauf der 78. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte. Als uns die Kunde erreichte, daß diese Versammlung in Stuttgart tagen

solle, da herrschte herzliche Freude unter den schwäbischen Ärzten, die sich der hohen Ehre bewußt waren, eine solche illustre Versammlung bei sich begrüßen zu dürfen. Doch in diese Freude mischte sich ein leises Bangen, ob wir auch berechtigt seien, uns dieser Ehre ganz würdig zu fühlen. Zweierlei Dinge waren es, die uns halfen, unsere Besorgnis zu zerstreuen: einmal das frohe Bewußtsein, daß Sie nicht als Fremde zu Fremden kommen, sondern als Freunde zu Freunden, die sich auf früheren Versammlungen oder sonst aneinander geschlossen haben, und die das Band gemeinsamer wissenschaftlicher Arbeit umschlingt, und zum anderen die erhebende Tatsache, daß auch aus unserem Lande unter der allerhöchsten Schirmherrschaft und unter der zu vollster Blüte sich entfaltenden Wissenschaft jederzeit Männer hervorgegangen sind, deren Namen wir mit Stolz nennen dürfen.

Nicht selbstgefällige Überhebung ist es, die mir diese Worte in den Mund legt, sondern der lebhafte Wunsch, Ihnen die ganze Wärme unseres Interesses an Ihren Bestrebungen zu bekunden. So kann ich Sie denn versichern, daß Ihnen bei Ihrer diesjährigen Tagung echte Schwabenherzen warm entgegenschlagen, und mit dieser Versicherung rufe ich Ihnen noch einmal ein herzliches Willkommen in Schwaben zu!

(Bravo!)

Endlich überbrachte Herr Oberstudienrat Dr. Lampert-Stuttgart die Grüße des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg:

Eure Königliche Majestät! Hochansehnliche Versammlung! Erlauben Sie auch mir, den herzlichsten Willkommgruß Ihnen zu entbieten im Namen des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, den ich wohl als den Hauptvertreter aller naturwissenschaftlichen Bestrebungen des Landes bezeichnen darf. Seit Jahrhunderten haben die Naturwissenschaften in Württemberg warme Freunde gefunden. Von Bauhin, dem Botaniker, an, dessen Namen wir heute mit Ehren nennen, hat die scientia amabilis unter den Württembergern tüchtige Jünger gezählt. Vor mehr als einem Jahrhundert schon wurde an der hohen Karlsschule ein eigener Lehrstuhl für Elektrizität errichtet. An der gleichen Anstalt, aus welcher so hervorragende Männer hervorgegangen sind, lehrte Kielmeyer Chemie und Anatomie, und kein Geringerer als Cuvier bezeichnete sich selbst als dessen Schüler. Weit über Württembergs Grenzen hinaus drang im Jahre 1816 die Kunde von dem merkwürdigen Fund riesiger Mammutreste bei Cannstatt, die Goethes Aufmerksamkeit erregten und ihn den Wunsch aussprechen ließen, von diesen Seltenheiten auch etwas für sein Museum zu erhalten.

So war der Boden gut vorbereitet für die Pflege der Naturwissenschaften, eine Aufgabe, die der Verein für vaterländische Naturkunde

in Württemberg, der zu den ältesten Vereinen dieser Art Deutschlands zählt, seit mehr als sechs Jahrzehnten sich angelegen sein läßt. In Wanderversammlungen, in regem persönlichen Verkehr der Mitglieder unter sich, in dem Zusammenfassen aller naturwissenschaftlichen Kräfte Württembergs ist es ihm geglückt, das Interesse und auch das Verständnis für die Bedeutung der Naturwissenschaften weit hinein in alle Kreise des Volkes zu tragen.

Sie werden, hochverehrte Anwesende, bei Ihren Exkursionen im Lande selbst Gelegenheit haben zu sehen, wie landauf landab Männer sich finden, die mit den Verhältnissen ihrer Heimat aufs engste vertraut sind und so ihrerseits mitarbeiten an der Förderung der Landeskunde, wie auch gewöhnliche Männer Namen und Dinge kennen, die in anderen Ländern nicht so bekannt sind, wie Ammoniten und Ichthyosauren.

Ich glaube und bin überzeugt, daß weit über Stuttgarts Tore hinaus der Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte allgemeines Interesse und Verständnis entgegengebracht wird, und so halte ich mich berechtigt, im Namen der naturwissenschaftlichen Kreise Württembergs Ihnen nochmals ein herzliches Glückauf zuzurufen!

(Bravo!)

Auf alle diese Begrüßungen erwiderte der erste Vorsitzende der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, Herr Geh.-Rat Prof. Dr. Chun-Leipzig:

Eure Majestät! Hochansehnliche Versammlung! Es ist mir ein Bedürfnis, für die warmen Töne, die uns hier aus Schwabenherzen entgegengeklungen haben, herzlichen Dank im Namen der Versammlung auszusprechen.

In erster Linie gilt dieser Dank Eurer Majestät. In jenem berühmten Briefwechsel, den Friedrich der Große mit einem Vorfahren Eurer Majestät, dem Herzog Karl von Württemberg, führte, und in dem er die Äußerung tat: „Der Fürst ist nichts als der erste Diener des Staats", spricht er sich weiterhin folgendermaßen aus: „Ein Herrscher ist den Wissenschaften nicht bloß Beachtung schuldig, sondern Ehrfurcht und Liebe. Wenn ein Fürst auch alle Angelegenheiten seines Reiches lässig betriebe, Alles, was sich auf den öffentlichen Unterricht bezieht, müßte er immer sorgfältig behandeln. Ein unterrichtetes Volk läßt sich leicht regieren." Wir freuen uns, daß das die Grundsätze sind, welche die württembergischen Herrscher hochgehalten haben, und in der Anwesenheit Eurer Majestät erblicken wir ein Unterpfand, daß sie auch weiter hochgehalten werden. (Bravo!)

Ich danke weiterhin dem Vertreter der Königl. Staatsregierung, Seiner Exzellenz dem Herrn Kultusminister, für die anerkennenden

Worte, die er den naturwissenschaftlichen Bestrebungen zukommen ließ. Wenn er sagte, daß es sich um eine Wissenschaft der unbegrenzten Möglichkeiten handle, so wollen wir doch immerhin bescheiden hinzufügen, daß wir der Grenzen der menschlichen Erkenntnis uns wohl bewußt sind. Aber wir danken Seiner Exzellenz für diese warmen Worte, die gerade aus dem Munde eines Kultusministers uns heute von besonderem Werte sind. (Bravo!)

Ich spreche weiterhin meinen Dank dem Herrn Oberbürgermeister aus. Als es sich darum handelte, die Vorbereitungen für Stuttgart zu treffen, erlaubten wir uns die Bitte zu äußern, daß die Verpflichtungen, die immerhin den Städten erwachsen, sich hier in Stuttgart in bescheidenen Grenzen bewegen möchten. Wir legen keinen Wert auf rauschende Feste, die des Ernstes unserer Versammlung nicht würdig sind, wohl aber legen wir Wert auf die Temperatur der Schwabenherzen. Daß sie eine warme ist, haben wir bereits in den ersten Stunden herauszufühlen vermocht.

Ich danke weiterhin den Vertretern der Technischen Hochschule und der Tierärztlichen Hochschule. Ich brauche Sie nicht zu versichern, daß die Wertschätzung der Technischen und Tierärztlichen Hochschulen allmählich gestiegen ist und heute derjenigen der Universitäten nicht nachsteht. Wir sind Ihnen indessen noch ganz persönlich verpflichtet, insofern Sie uns Unterkunft in Ihren herrlichen Räumen bieten!

Endlich statten wir unsern Dank den Vertretern der ärztlichen Vereine und der naturwissenschaftlichen Bestrebungen in Württemberg ab. Wir wissen, wie hoch der Wert dieser Bestrebungen in einem Lande angeschlagen wird, das gewissermaßen eine aufgeschlagene Bibel der Natur darstellt.

Wenn wir nunmehr zu unserer 78ten Versammlung und zu dem Programm übergehen, das wir zu erledigen haben, so ist zunächst eine erfreuliche Erscheinung zu erwähnen. Durchmustern Sie die Anzeigen der Vorträge, so wird es Ihnen auffallen, daß mehr als je bei früheren Versammlungen das Bestreben hervortritt, den Rahmen der eng begrenzten Sektion zu durchbrechen, benachbarte Sektionen einzuladen, Vorträge von allgemeinem Interesse zu halten und aus der Isolierung sich zu den lichten Höhen allgemeiner Erkenntnis emporzuschwingen. In ihnen gedeihen die erhabensten Gedanken, den Quellen gleich, die einsam im Hochgebirge hervorbrechen und später zu breitem Strom vereint die geschäftige Ebene befruchten.

Die Befürchtung, welcher die früheren Vorsitzenden vielfach Ausdruck gaben, es möchte durch das Absplittern der einzelnen Spezialkongresse auch schließlich für die allgemeine Naturforscherversammlung eine Schädigung erwachsen, teilen wir nicht in gleichem Maße.

Wenn nicht alle Anzeichen trügen, so trägt unsere Versammlung in



sich selbst den Keim einer gedeihlichen Weiterentwicklung, insofern sie die Sonderbestrebungen mit einem schärferen Betonen der allgemeinen Gesichtspunkte beantwortet.

Es ist Pflicht des I. Vorsitzenden, auch jener Männer zu gedenken, die der unerbittliche Tod im Laufe des Jahres uns entrissen hat. Aus der Reihe der Dahingeschiedenen mögen nur vier der hervorragendsten Forscher Erwähnung finden, die sich zudem besondere Verdienste um unsere Gesellschaft erworben haben.

Im November starb der pathologische Anatom Ernst Ziegler. Er war ein geachteter Lehrer, der nicht wenig zur Hebung der Universität Freiburg dadurch beitrug, daß ihm die Schüler aus dem In- und Auslande zuströmten. Durch seine pathologische Anatomie ist er sicher jedem Arzt, der sich hier in der Versammlung befindet, ein Lehrmeister geworden. In alle Sprachen übersetzt, enthält sie zum Teil tief angelegte Untersuchungen über Tuberkulose, Gewebeneubildung und Regeneration. Als verhältnismäßig junger, 56 jähriger Mann ist er von uns geschieden — im Gegensatz zu jenem ehrwürdigen Greis, Albert v. Kölliker, der das hohe Alter von 89 Jahren erreichte. Mit Albert v. Kölliker verlieren wir einen Altmeister der biologischen Wissenschaft, einen Mann von so umfassendem Wissen und so allgemeiner Bedeutung, daß kein Zoologe, kein Anatom, kein Mikroskopiker und schwerlich ein Physiologe sich wissenschaftlich zu betätigen vermag, ohne auf den Namen von Kölliker zu stoßen. Er war die Signatur des Satzes: Mens sana in corpore sano. Bis zu seinem hohen Alter war ihm wunderbare Frische eigen; gern erinnern wir uns noch, wie der fast 80 jährige Greis mit seinem prachtvollen Idealkopf schaffensfroh auf der Versammlung in Wien seine Forschungen über den Sympathicus vortrug. Der Tod ist ihm sanft mitten in der Arbeit gekommen.

Wir stehen weiterhin unter dem erschütternden Eindruck des Hingangs zweier Forscher, die für die Physik und Mathematik von hoher Bedeutung sich erwiesen: Paul Drude und Ludwig Boltzmann. War der eine ein junger Mann, der zu den schönsten Erwartungen berechtigte und auf meisterhafte Arbeiten hinzuweisen hatte, so gab sich der andere als eine fest in sich abgeschlossene Persönlichkeit. Boltzmann war eine Säule der mathematischen Physik, ein genialer Forscher; und wie das Genie bisweilen auf Bahnen wandelt, auf denen wir ihm nicht folgen können, so hat es sich für die beiden Forscher verhängnisvoll erwiesen. Wir haben nicht zu richten, sondern wollen gern den Eindruck dieser offenen, ehrlichen Charaktere festhalten, von denen der eine jugendlich frisch, freudig erregt, der andere düster, sarkastisch, in sich zurückgezogen sich gab. Boltzmann war der Typus eines Gelehrten, der weltfremd dem praktischen Leben gegenübersteht, dessen Phantasie aber den höchsten Schwung nahm, wenn es sich um Lösung der schwierigsten mathematisch-physikalischen Probleme handelte. Daß

MAXWELLS Theorie mächtig gefördert wurde, daß die kinetische Gastheorie als abgeschlossenes Ganzes heute dasteht, wird auch die Nachwelt BOLTZMANN zum Ruhme anrechnen.

Im Hinblick auf den Weggang so bedeutungsvoller Männer wird vielleicht manchem die Frage auftauchen, ob denn das 20. Jahrhundert das halten wird, was das 19. Jahrhundert versprochen hat.

An der Schwelle unseres Jahrhunderts steht kein KANT und kein LAPLACE; kein GOETHE sinnt über die Metamorphose der Pflanzen und über die Wirbeltheorie des Schädels. Werden dem zwanzigsten Jahrhundert Entdeckungen vorbehalten sein, wie sie einem VOLTA, GALVANI und HERTZ gelangen; wird ein WÖHLER, ein LIEBIG und ein BUNSEN uns erstehen; werden ein GAUSS und WILHELM WEBER ihre stillen Arbeitsstätten durch den Draht verbinden; wird, wie damals auf der Naturforscherversammlung in Innsbruck, ein HELMHOLTZ den Heilbronner Arzt ROBERT MAYER vorstellen; wird endlich unserm Jahrhundert ein CUVIER, ein JOHANNES MÜLLER und ein DARWIN beschieden sein? Wir wollen nicht den Propheten spielen, zumal da Männer noch unter uns weilen, die den führenden Geistern des vergangenen Jahrhunderts nicht nachstehen. Unsere Verhandlungen spiegeln getreu die Strömungen, die Triumphe des Geistes über den spröden Stoff wieder; aber was sie nicht bieten, das ist der Zauber der Persönlichkeit. Wir, die wir zum Teil noch unter ihm stehen, fühlen die Verpflichtung, seinen Hauch auch der kommenden Generation zukommen zu lassen.

Als die Naturforscherversammlung sich eine Verfassung gab, als sie Kapitalien ansammelte, um an der Lösung allgemeiner Aufgaben mitzuarbeiten, war es gut, daß sie sich auf sich selbst besonnen hat und die Frage sich vorlegte: Ist dieses naturwissenschaftliche Denken, welches solche Wirkungen hinterlassen hat und Umwälzungen im Gefolge hatte, wie sie keine Revolution, keine Renaissance zuwege brachten, mit derartigem idealen Gehalt erfüllt, daß es als Mittel für die Heranbildung der künftigen Generationen in breiterem Maße als bisher Verwertung zu finden hat? Die großen Entdeckungen gehen nicht von der Absicht auf praktische Erfolge aus: das Gesetz von der Erhaltung der Kraft wurde aufgestellt, lange bevor die Technik diese wunderbaren Konsequenzen aus ihm zog. Wenn wir über die Kühnheit staunen, mit der die Chirurgie zuwege geht, und über die Sicherheit, welche wir in der Bekämpfung der Seuchen erreicht haben, so müssen wir bedenken, daß als Ausgangspunkt sich die rein wissenschaftliche Frage ergibt, ob Keimen, welche aus anorganischen Substanzen oder faulenden Stoffen entstanden sind, Organismen ihre Entstehung verdanken können. Die Frage nach einer Urzeugung gab Anlaß, daß PASTEUR mit seinen Untersuchungen einsetzte, eine Urzeugung widerlegte und zeigte, daß alle Organismen aus Keimen gebildet werden, welche von gleich gestalteten Vorfahren herrühren. Damit waren die

Wege geebnet für die Entdeckungen eines LISTER, eines KOCH und seiner Mitarbeiter.

So sind es rein ideale Erwägungen, welche den Ausgangspunkt für die großen Entdeckungen und für Umwälzungen abgaben, die dem gewöhnlichen Menschen ja wohl imponieren, deren tieferen Sinn er aber häufig nicht zu fassen imstande ist. Da ist die Frage wohl berechtigt, ob das naturwissenschaftliche Denken und Beobachten bei der Erziehung der künftigen Generationen mehr in den Vordergrund zu stellen ist, als es bisher geschah. Wer als Naturforscher die Frage aufstellt, beantwortet sie. Wir verlangen, daß dem rezeptiven Aufnehmen des philologisch-historischen Entwicklungsganges das induktive Schließen, das naturwissenschaftliche Denken als gleichberechtigt zur Seite gestellt werde. (Bravo!)

Wir sind uns der Widerstände, der aktiven und passiven, wohl bewußt, die sich ergeben, aber wir sind der festen Überzeugung, daß eine Bewegung, die mit solcher Wucht eingesetzt hat, sich nicht mehr zurückdämmen läßt. Mögen diejenigen, welche die Zeichen der Zeit nicht verstehen wollen, darauf gefaßt sein, daß die Zeit sie zeichnen wird!

Nach Beendigung der Begrüßungsansprachen wurden die angekündigten Vorträge gehalten. Zuerst erstattete der Vorsitzende der Unterrichts-Kommission, Herr Prof. Dr. A. GUTZMER-Halle a. S., einen „Bericht über die Tätigkeit der Kommission im verflossenen Jahre“ (s. S. 27). Sodann sprach Herr Professor Dr. TH. LIPPS-München über „Naturwissenschaft und Weltanschauung“ (s. S. 100).

II. Allgemeine Sitzung.

Freitag, den 21. September, vormittags 10 Uhr.

Zunächst wurden die angekündigten Vorträge gehalten, und zwar sprachen die Herren Prof. Dr. E. BÄLZ-Stuttgart „Über Besessenheit und verwandte Zustände“, Geh. Hofrat Prof. Dr. O. LEHMANN-Karlsruhe i. B. über „Flüssige und scheinbar lebende Kristalle“, Prof. Dr. A. PENCK-Berlin über „Süd-Afrika und die Sambesifälle“ (unter Vorführung von Lichtbildern). (Die Vorträge sind S. 120—159 abgedruckt.)

Nach Beendigung der Vorträge richtete der zweite Geschäftsführer, Herr Prof. Dr. C. v. HELL-Stuttgart, folgende Ansprache an die Versammlung:

Die festlichen Tage, welche die 78. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte für Stuttgart gebracht haben, nähern sich ihrem Ende. Schon stark gelichtet sind die Reihen der hier zu ernster und, wie wir hoffen, auch erfolgreicher Arbeit zusammengetroffenen Männer der Wissenschaft, und wenn morgen die Extrazüge die letzte Schar der noch Zurückgebliebenen in die Berge unserer schwäbischen Alb entführt haben werden, wird unsere Stadt wieder in ihre Alltäglichkeit zurückgesunken sein. Die Mitglieder des geschäftsführenden Ausschusses und der Einzelausschüsse, die mit den Vorbereitungen zu dieser Versammlung beauftragt waren, wird ein wehmütiges Gefühl überkommen, wenn wir nichts mehr zu tun und zu wirken haben für eine Aufgabe, die, man kann es wohl sagen, geraume Zeit fast unser ganzes Denken in Anspruch nahm. Wir haben uns bemüht, nach besten Kräften dieser Aufgabe zu entsprechen, und wenn es uns vielleicht auch nicht gelang, alle Wünsche zu befriedigen, so hoffen wir doch im großen Ganzen, keine allzu schlechte Zensur im Vergleich mit den Veranstaltungen in anderen Städten davon getragen zu haben, und ebenso wird, wenn ich den Wert und die Bedeutung der in den einzelnen und gemeinsamen Sitzungen gehaltenen Vorträge mit denen vergleichen darf, die ich persönlich gehört habe, der 78. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte wohl die Note „Gut bestanden“, zugebilligt werden dürfen. Es ist, glaube ich, allgemein anerkannt worden, daß der auf der diesjährigen Versammlung gemachte Versuch, dem Gemeinsamen und Zusammenfassenden einen größeren Spielraum zu gewähren und möglichst viele Abteilungen in gemeinsamen Sitzungen durch Vorträge und Referate von allgemeinerem Interesse wieder miteinander in engere Fühlung zu bringen, als gelungen bezeichnet werden muß. Läßt sich auch die Durchführung dieses Versuchs nicht bei allen Abteilungen mit Erfolg ermöglichen, so sollte doch bei künftigen Naturforscherversammlungen immer mehr Wert darauf gelegt werden, daß das Gemeinsame und nicht das Trennende in den Vordergrund trete, und daß eine noch weiter gehende Zersplitterung in noch mehr Abteilungen möglichst vermieden werde. Wir sind wohl alle davon überzeugt, daß bei der Begrenztheit der menschlichen Arbeitskraft nur eine möglichst weitgehende Arbeitsteilung ein Maximum an geleisteter Arbeit schafft und somit dem Fortschritt der Wissenschaft am besten dient. Bei dieser immer weiter fortschreitenden Spezialisierung der Naturwissenschaften und Medizin, und bei der auch für universelle Geister immer mehr sich geltend machenden Schwierigkeit, über das spezielle Arbeitsgebiet hinaus in benachbarte Gebiete einzudringen, müssen wir eine Vereinigung haben, welche uns die Fühlung mit den verwandten Disziplinen verschafft, und dazu sollen unsere Naturforscherversammlungen dienen. Keine Literatur ist imstande, das zu bieten, was durch das gehörte Wort, durch die anschließende Diskussion, überhaupt durch das

persönliche Sichnähertreten erreicht werden kann; und wenn bei diesen Versammlungen die Mitteilungen über die einzelnen Forschungsdetails zurückgedrängt werden und Fragen von weitergehender Bedeutung und allgemeinerem Interesse in noch umfangreicherem Maße zur Erörterung kommen, so kann dies nur von Vorteil für jeden Besucher dieser Versammlungen sein. Wir wollen keineswegs die für die Entwicklung der Wissenschaft so fruchtbare Differenzierung in immer enger begrenzte Arbeitsgebiete verhindern, sondern ihre Berechtigung in vollem Maße anerkennen, aber wir möchten die Betätigung dieser Kleinarbeit, die die Bausteine liefert, aus denen sich der stolze Bau der Wissenschaft immer prächtiger zusammensetzt, in die Spezialkongresse verlegen, von denen es heute ebenso viele, wenn nicht noch mehr gibt, als Abteilungen bei unseren Naturforscherversammlungen vorhanden sind. Soll in dem Kampfe um die wissenschaftliche Erkenntnis schließlich der Sieg errungen werden, so muß auch hier der allgemeine Grundsatz der Strategie befolgt werden: Getrennt marschieren und vereint schlagen. Das Getrenntmarschieren soll in den Spezialkongressen geschehen, das Vereintschlagen wollen wir aber unseren Naturforscherversammlungen vorbehalten.

Wenn wir heute die 78. Tagung der Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu einem erfolgreichen Ende gebracht und die Lebensfähigkeit dieser Versammlungen trotz ihres hohen Alters aufs neue nachgewiesen haben, so dürfen wir doch nicht aufhören, für ihre Weiterentwicklung und eine den Bedürfnissen unserer Zeit immer mehr entsprechende Ausgestaltung zu sorgen, damit sie als der unentbehrliche Mittelpunkt unserer wissenschaftlichen Bestrebungen für die fernste Zukunft angesehen werden können. Mit der Zuversicht, daß das hohe Ansehen, welches die Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte seit ihrer Gründung bis heute sich zu bewahren verstanden hat, für alle Zeit erhalten bleiben möge, richte ich nochmals meine herzlichen Grüße an Sie alle, welche durch Ihr Kommen und Ihre Mitwirkung in erster Linie zu dem Gelingen auch dieser Versammlung beigetragen haben, und bitte Sie nur noch, unser Stuttgart in freundlicher Erinnerung zu behalten.

(Lauter Beifall folgte diesen Worten.)

Herzliche Dankesworte sprach zum Schluß noch als I. Vorsitzender der Gesellschaft Geh.-Rat Prof. Dr. Chun-Leipzig.

Er dankte vor allem den Vortragenden, namentlich den Rednern in den allgemeinen Sitzungen. Ganz besonderer Dank gebühre der Geschäftsleitung. Niemals in den letzten Jahren sei man ähnlich gut gebettet gewesen wie diesmal in Stuttgart; alles habe sich nach einem fein durchdachten Plan geregelt. Den Geschäftsführern Obermedizinalrat Dr. v. Burckhardt und Prof. Dr. v. Hell sei man dafür aufs

wärmste verbunden. Lebhafter Dank gebühre dem König für die Öffnung der beiden Theater, Dank den Veranstaltern des Cannstatter Festes und der Stadtverwaltung für das prächtige Rathausfest am Donnerstag Abend. Vor allem aber gebühre Dank den Stuttgartern selbst, an denen sich das Goethesche Wort bewährt habe: „Doch werdet Ihr nie Herz zu Herzen schaffen, wenn es Euch nicht von Herzen geht.“ Eine Probe dieser Treuherzigkeit und Offenherzigkeit habe er erst am letzten Abend erfahren, wo ein Stuttgarter zu ihm sagte: „Bei ons wird au viel Unsinn g'schwätzt, aber wir lassen ihn net drucke!“ Der Redner schloß unter herzlichem Beifall mit den Worten: Wir danken Euch, die Tage in Stuttgart bleiben uns unvergeßlich!

Geschäftssitzung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte.

Donnerstag, den 20. September, morgens 8¼ Uhr.

Vorsitzender: Herr Geh. Hofrat Prof. Dr. Chun-Leipzig, erster Vorsitzender der Gesellschaft.

Die Sitzung fand in der Liederhalle statt.

Es wurden folgende Beschlüsse gefaßt:

1. Als Versammlungsort für das Jahr 1907 wurde Dresden, zu Geschäftsführern wurden die Herren Geh. Hofrat Prof. Dr. E. von Meyer und Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Leopold, beide in Dresden, gewählt.

2. Vorstandswahlen. Zum zweiten stellvertretenden Vorsitzenden wurde Herr Professor Rubner-Berlin, zu Vorstandsmitgliedern die Herren Prof. Dr. Heider-Innsbruck, Prof. Dr. v. Frey-Würzburg und v. Krehl-Strassburg i. E. gewählt.

Das Amt des ersten Vorsitzenden geht am 1. Januar 1907 auf Herrn Prof. Dr. Naunyn in Baden-Baden über.

3. Die Wahlen in den wissenschaftlichen Ausschuß ergaben folgendes Resultat:

a) Mitglieder der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe werden die Herren Prof. Dr. Max Delbrück-Berlin (1), Prof. Dr. Kurlbaum-Charlottenburg (1), Prof. Dr. W. Ostwald-Großbothen bei Leipzig (1), Prof. Dr. Krazer-Karlsruhe (1), Prof. Dr. Krause-Dresden (1), Prof. Dr. Oskar Drude Dresden (2), Prof. Dr. Brauer-Berlin (2), Prof. Dr. Penck-Berlin (2), Prof. Dr. Hans Meyer-Leipzig (2), Prof. Dr. Becke-Wien (2).

b) Mitglieder der medizinischen Hauptgruppe werden die Herren Prof. Dr. Fr. Müller-München (1), Prof. Dr. Bumm-Berlin (1), Prof. Dr. Kräpelin-München (2), Prof. Dr. Escherich-Wien (2), Prof. Dr. Uhthoff-Breslau (2), Prof. Dr. Chiari-Wien (2), Prof. Dr. Frank-Gießen (3), Prof. Dr. Rabl-Leipzig (3), Prof. Dr. Gärtner-Jena (4).

Die naturwissenschaftliche Hauptgruppe wählte zum Vorsitzenden Herrn Prof. Dr. A. Gutzmer-Halle a. S., zu dessen Stellvertreter Prof. Dr. Haberlandt-Graz.

In der medizinischen Hauptgruppe fiel die Wahl auf Herrn Prof. Dr. Fr. Müller-Münster als Vorsitzenden, auf Herrn Prof. Dr. Sudhoff-Leipzig als Stellvertreter.

4. Der Schatzmeister, Herr Verlagsbuchhändler F. Lampe-Leipzig, trug den Kassenbericht vor.

VORTRÄGE

IN DEN

ALLGEMEINEN SITZUNGEN

NEBST

BEILAGEN ZUM ERSTEN VORTRAG.

I.

Bericht über die Tätigkeit der Unterrichts-Kommission im verflossenen Jahre.

Von A. GUTZMER.

Kaum jemals im Laufe unserer Kulturentwicklung hat die Unterrichtsfrage in so hohem Maße die Gemüter erregt, wie in den letzten Jahrzehnten und in der Gegenwart. Berufene und Unberufene ergreifen das Wort, und fast alle höheren Berufskreise, Wissenschaft und Kunst, Gewerbe und Handel, nehmen Stellung zu den schwebenden Fragen der Unterrichts. Man spricht von einem „Jahrhundert des Kindes" und deutet damit an, daß die Fragen der Jugendbildung und -erziehung, die jetzt im Vordergrunde stehen, mit internationalen geistigen Bestrebungen innig zusammenhängen. In der Tat muß man sich klar machen, daß es sich nicht um eine nur unser engeres Vaterland berührende oberflächliche Bewegung handelt, sondern um tiefgehende Strömungen, die nahezu alle Kulturländer in gleicher oder doch ähnlicher Weise ergriffen haben. Zum Beweise hierfür mag daran erinnert werden, daß z. B. auf dem Gebiete des mathematischen Unterrichts in fast allen europäischen Ländern und in den Vereinigten Staaten den unsrigen durchaus parallele Reformbewegungen stattfinden, die in Frankreich sogar schon zu einem Abschluß gelangt sind, indem dort den Wünschen der Fachkreise durch eine Neuordnung des mathematischen Unterrichts in einer Weise Rechnung getragen ist, die weit über das in Deutschland Erstrebte hinausgeht. Des ferneren sei, um ein weiteren Kreisen geläufiges Beispiel heranzuziehen, auf die mit der „Frauenfrage" zusammenhängende Frage des Mädchenschulunterrichts hingewiesen, deren internationaler Charakter gewiß nicht bestritten werden kann. Mit der Erkenntnis der Internationalität dieser neueren Unterrichtsbestrebungen verbindet sich die tiefere Einsicht in die

außerordentlich große Bedeutung der genannten Fragen für das Gesamtwohl unsrer Nation und ihre Zukunft in idealer und realer Hinsicht. Angesichts der großen Schwierigkeiten, die mit der Erfüllung aller Wünsche verbunden sind, wird man sagen müssen: Schwer und verantwortungsvoll ist die Aufgabe derer, die das Schiff des Unterichtswesens zu steuern berufen sind, um es, über gefährliche Untiefen hinweg und an drohenden Klippen vorüber ohne Gefährdung der ihm anvertrauten Jugend, dem sicheren Port einer der Kultur der Gegenwart angemessenen geistigen, sittlichen und körperlichen Bildung zuzuführen.

Eine wichtige Etappe in den Kämpfen, die mit den dargelegten Bewegungen verknüpft sind, ist zunächst für die preußischen Schulen durch die Schulkonferenz und den Allerhöchsten Erlaß vom 26. November 1900 erreicht. Indem die dreierlei Anstalten, die Gymnasien, die Realgymnasien und die Oberrealschulen, als „gleichwertig" anerkannt wurden, ist ein Feldzeichen aufgerichtet, um das sich die bisherigen Gegner einheitlich scharen können. Es handelt sich nunmehr um die Durchführung der tatsächlichen Gleichberechtigung der verschiedenen Anstalten, andererseits um zweckmäßige Ausgestaltung der Eigenart der einzelnen Schulgattungen. Insbesondere aber wird es darauf ankommen, dem mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht denjenigen Platz anzuweisen und diejenige Behandlungsweise zu sichern, die ihm vermöge der Anforderungen des heutigen Lebens im „Zeitalter der Naturwissenschaften und der Technik" zukommen. Am bedrängtesten in dieser Hinsicht erscheint die Biologie, für die in unseren höheren Schulen, selbst an den Realanstalten, überhaupt erst genügender Raum geschaffen werden muß.

Diese Tatsachen haben in bekannter Weise dahin geführt, daß auch die Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, ähnlich wie seit langem andere große Vereine und Gesellschaften, den Fragen des höheren Unterrichts das allerlebhafteste Interesse zugewandt hat, und daß sie vor zwei Jahren auf ihrer Breslauer Versammlung eine zwölfgliedrige Unterrichtskommission einsetzte mit dem Auftrage, die Gesamtheit der Fragen des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts zum Gegenstande einer umfassenden Verhandlung zu machen und bestimmte, abgeglichene Vorschläge auszuarbeiten.

Im ersten Jahre ihrer Tätigkeit hat diese Kommission, in deren Namen ich zu berichten die Ehre habe, nach eingehenden Studien sich vor allem mit dem naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterricht an den Gymnasien, Realgymnasien und Oberrealschulen beschäftigt und das Ergebnis ihrer Erwägungen der vorjährigen Naturforscherversammlung unterbreitet. Die Vorschläge, zu denen sie dabei gekommen war, und die in dem „Meraner Bericht" allgemeinste Ver-

breitung gefunden haben, dürfen hier als bekannt vorausgesetzt werden[1]). Die Vorschläge enthalten spezielle Lehrpläne für Mathematik, Physik, Chemie und die biologischen Fächer. Hier sei an die grundsätzlichen Gesichtspunkte erinnert, von denen sich die Kommission bei allen ihren Vorschlägen leiten ließ. In dem Meraner Bericht ist es ausgesprochen worden, daß die Kommission auf den höheren Lehranstalten weder eine einseitig sprachlich-geschichtliche, noch eine einseitig naturwissenschaftlich-mathematische Bildung dem heranwachsenden Geschlecht übermittelt zu sehen wünscht; der Bildungswert des naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterrichts muß aber im Rahmen der allgemeinen Bildungsaufgabe der Schule überhaupt angemessen zur Geltung gebracht werden. Erblickt doch die Kommission in den Naturwissenschaften und der Mathematik Bildungsmittel, die den Sprachen durchaus gleichwertig sind. Sie hegt daher den Wunsch, daß auf unseren höheren Unterrichtsanstalten ein verständnisvolles Zusammenwirken der naturwissensshaftlichen und mathematischen Unterrichtsgebiete mit den sprachlich-geschichtlichen Platz greife. Und schließlich erscheint es der Kommission unabweisbar, daß in allen Bundesstaaten die neunklassigen höheren Lehranstalten nicht nur theoretisch als gleichwertig, sondern auch tatsächlich als gleichberechtigt anerkannt werden. Auch sieht es die Kommission als eine ihrer vornehmsten Aufgabe an, durch ihre Tätigkeit dahin zu wirken, daß auch im Bewußtsein der Gebildeten — nicht nur durch Gesetze — diese Gleichberechtigung Anerkennung finde.

Diese hier nur mit wenigen Worten gekennzeichneten Meraner Vorschläge haben in den Fachkreisen im allgemeinen eine durchaus verständnisvolle und beifällige Aufnahme gefunden, wie die bereits ziemlich umfangreiche Literatur hierüber erkennen läßt. Mehrfach haben Kongresse und Vereine zustimmende Resolutionen beschlossen. Da es natürlich nicht die Meinung der Kommission sein kann, ihre Vorschläge der ganzen Fach- und Mitwelt unbesehen aufnötigen zu wollen, so ist ihr sachliche Kritik durchaus willkommen. Sie hält es aber jetzt nicht für angebracht, sich mit einzelnen Ausstellungen gegen ihre Vorschläge und mit unbedeutenderen Einwendungen auseinanderzusetzen. Vielmehr mag es zur Zeit für viele der erhobenen Einwände genügen, darauf

1) Der Meraner Bericht erschien in den „Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte“ 1905, S. 142—200. Abgedruckt ist er in mehreren Zeitschriften, insbesondere in der „Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht“ (Schotten), Jahrgang 36. Außerdem wurde eine Sonderausgabe veröffentlicht unter dem Titel: Reformvorschläge für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht, entworfen von der Unterrichtskommission der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. Nebst einem allgemeinen Bericht über die bisherige Tätigkeit der Kommission von A. Gutzmer. Verlag von B. G. Teubner, Leipzig 1905.



hinzuweisen, daß die Kommission ihre Einzelvorschläge und insbesondere die Lehrpläne nur als Beispiele bezeichnet hat, die zeigen sollen, wie der von ihr als notwendig erkannte reiche Stoff innerhalb des gesteckten Umfangs bewältigt werden kann; daß sie ferner in der Einsicht, wie so außerordentlich viel von der einzelnen Persönlichkeit abhängt, einer weitgehenden freien Betätigung des Lehrers stark das Wort geredet hat, und daß schließlich nach ihrer Ansicht es in erster Linie nicht darauf ankommt, die Einzelheiten festzulegen, sondern das große Ziel klar zu erfassen und auf dessen Erreichung alle Kräfte zu vereinigen. Aber gerade wegen dieser für jetzt wichtigsten Aufgabe kann die Kommission nicht unterlassen, auf einen Punkt ihres Meraner Berichts nochmals zurückzukommen, der zu Mißverständnissen und Vorwürfen von grundsätzlicher Bedeutung Anlaß gegeben hat.

Die große Schwierigkeit, den biologischen Unterricht in dem als notwendig erachteten Umfange dem humanistichen Gymnasium einzuverleiben, ohne dessen Charakter zu ändern, hat uns im vorigen Jahre bewogen, von Einzelvorschlägen nach dieser Richtung abzusehen und uns darauf zu beschränken, „das Vorhandensein einer klaffenden Lücke in der naturwissenschaftlichen Gymnasialbildung laut zu betonen und den maßgebenden Instanzen anheim zu geben, welche Stellung sie zu dem argen Mißstande einnehmen wollen“. — Zunächst darf festgestellt werden, daß von keiner Seite der Versuch gemacht worden ist, das Vorhandensein dieses Mißstandes zu bestreiten! Wenn die Unterrichtskommission davon Abstand genommen hat, für die Einführung des biologischen Unterrichts in die Gymnasien spezielle Vorschläge zu machen, so erklärt sich dies nicht etwa aus einem einseitigen Interesse für Realanstalten, sondern aus der schon erwähnten, durch die preußische Schulreform von 1900 geschaffenen Sachlage. Durch diese Schulreform ist dem humanistischen Gymnasium das Monopol der Vorbildung für die höheren Berufsarten, das es bisher besaß, genommen worden; aber andererseits ist ihm eben dadurch die Möglichkeit gegeben worden, seine spezifisch philologische Eigenart stärker als bisher zu pflegen, da es nicht mehr genötigt ist, auf die Bedürfnisse aller Berufsarten die gleiche Rücksicht zu nehmen. So sehr die Kommission nun auch wünscht, daß den humanistischen Anstalten ihre bewährte Eigenart erhalten bleibe, so hat sie doch mit der Tatsache zu rechnen, daß die humanistischen Gymnasien in den letzten Jahren durchaus nicht etwa einen Rückgang, sondern im Gegenteil einen erheblichen Zuwachs erfahren haben. Die weit überwiegende Mehrzahl der Männer, die später in leitender Stellung auf die Gestaltung unseres öffentlichen Lebens Einfluß zu nehmen berufen sind, verdankten seither ihre Schulbildung dem humanistischen Gymnasium und erfuhren damit eine überwiegend sprachliche Ausbildung. Die Kommission kann es nicht als richtig anerkennen,

daß alle diese Männer auch in Zukunft wie bisher ohne ausreichende, für das Verständnis des modernen Lebens und seine Bedürfnisse unerläßliche naturwissenschaftliche Bildung die Schule verlassen dürfen. Sie muß vielmehr unter den gegebenen Verhältnissen die Einführung des biologischen und chemischen Unterrichts auch in die oberen Klassen des Gymnasiums mit aller Entschiedenheit fordern.

Nach diesem Rückblick und dieser allgemeinen Orientierung sei es mir gestattet, auf die Ergebnisse der Kommissionsarbeit des verflossenen Jahres näher einzugehen.

In mehreren ausgedehnten und arbeitsvollen Sitzungen und in umfangreichen schriftlichen Verhandlungen hat die Kommission vor allen Dingen die Frage des naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterrichts an den sogenannten Reformanstalten, an den sechsklassigen Realschulen und an den höheren Mädchenschulen von sich aus erledigt und darüber selbständige Berichte ausgearbeitet. Des weiteren hat sie gewisse, ihr wichtig erscheinende hygienische Gesichtspunkte und die Frage der sexuellen Aufklärung eingehend beraten und darüber Sonderberichte verfaßt. Alle diese Sonderberichte sollen, ähnlich wie im vorigen Jahre, diesem allgemeinen Bericht beigegeben und mit ihm den weitesten Kreisen zugänglich gemacht werden. Über diese zum Abschluß gekommenen Arbeiten hinaus hat die Kommission in erster Linie die aus den Meraner Vorschlägen folgenden Rückwirkungen auf die Hochschulen und die Lehrerausbildung in den Bereich ihrer Beratungen gezogen, doch bleibt hier wie auf einigen anderen Gebieten noch wichtige Arbeit zu leisten.

Wenden wir unser Augenmerk zunächst den behandelten Schularten: den Reformanstalten, den Realschulen und den höheren Mädchenschulen, zu, so ist von vornherein festzustellen, daß nach Ansicht der Kommission die in den Meraner Vorschlägen für die Neugestaltung des naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterrichts aufgestellten Gesichtspunkte in ihren Grundzügen auch für diese Anstalten maßgebend sein müssen. Insbesondere muß auch der Gesamtumfang des Unterrichts in den mathematischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen nach Ansicht der Kommission für alle Anstalten, die dasselbe Ziel der Allgemeinbildung verfolgen wie die in dem Meraner Bericht behandelten drei Arten von neunklassigen höheren Lehranstalten, derselbe sein. Es werden von diesem Gesichtspunkte aus namentlich die sogenannten Reformschulen berührt, die in wenigen Jahren in verhältnismäßig großer Zahl entstanden sind. Bekanntlich suchen diese Schulen dem Bedürfnis nach einer modernen Umgestaltung des höheren Unterrichts dadurch gerecht zu werden, daß sie einen allen höheren Schulen gemeinsamen lateinlosen Unterbau besitzen, auf dem sich ein mehrfach gegabelter Oberbau erhebt. Wenngleich die Re-

formschulen im großen Ganzen denselben Stoff bewältigen wie die älteren Anstalten, so bedingt die eigentümliche Gliederung des Aufbaues doch eine veränderte Verteilung des Lehrstoffes auf die einzelnen Klassen. Für die Kommission handelte es sich also darum zu untersuchen, wie weit sich ihre allgemeinen Vorschläge mit diesem Aufbau vereinbaren lassen. Die Meraner Vorschläge sind nun von dem Bestreben geleitet, den Unterricht nach zwei einander übergeordneten Stufen zu gliedern. Der Unterricht auf der unteren Stufe soll sich mehr an die Anschauung und natürliche Auffassung wenden, wie es dem jugendlicheren Alter angemessen ist, und soll in dieser Hinsicht bereits einen gewissen Bildungsabschluß gewähren. Die obere Stufe dagegen soll der Erweiterung und der wissenschaftlichen Vertiefung dienen. Die Grenze zwischen diesen beiden Stufen hat die Kommission auf das Ende des sechsten Schuljahres der neunklassigen Vollanstalten gelegt in Übereinstimmung mit den herrschenden Verhältnissen und mit der natürlichen Entwicklung der heranwachsenden Jünglinge. Wenn nun der Unter- und der Oberbau der Reformanstalten — so wie es von dem Verein für Schulreform angestrebt wird — ihre Abgrenzung ebenfalls an dieser Stelle hätten, so würde damit der Verwirklichung der Meraner Vorschläge an den Reformschulen nicht die mindeste Schwierigkeit im Wege stehen.

Indessen besteht zwischen dieser „idealen" Reformschule, wie sie von dem Verein für Schulreform argestrebt wird, und den vorhandenen Reformschulen der wesentliche Unterschied, daß diese — wenigstens bis jetzt — den gemeinsamen Unterbau nur bis ans Ende des dritten Schuljahres durchführen, also die Gabelung wesentlich früher als mit dem Ende des sechsten Schuljahres eintreten lassen. Damit ergeben sich einige besondere Schwierigkeiten, auf die die Kommission näher eingegangen ist, um, getreu ihrer Absicht, zu praktischen Vorschlägen zu gelangen. Es kommt noch eine weitere Schwierigkeit hinzu, und diese besteht darin, daß die vorhandenen Reformschulen das Schwergewicht des Unterrichts in den oberen Klassen in recht einseitiger Weise in den sprachlichen Unterricht verlegt haben. Das ist eine Tatsache, die um so befremdlicher wirkt, als der Anstoß zu der Neuschaffung der Reformschulen durchaus in erster Linie von den Vertretern der exaktwissenschaftlichen Fächer, namentlich von den deutschen Ingenieuren gegeben worden ist. Ihre Erklärung findet sie darin, daß die Lehrer der altsprachlich-historischen Fächer, welche die ersten Reformschulen einrichteten, den Wert einer Stunde in den oberen Klassen unterschätzten gegenüber dem in einer unteren und daher eine größere Stundenzahl verlangten, als bei einer Verschiebung des Unterrichts nach oben nötig gewesen wäre. Dies hat des weiteren eine Verschiebung des exaktwissenschaftlichen Unterrichts nach unten, bezw. seine Beschränkung in den oberen Klassen zur Folge gehabt.

Die Unterrichtskommission mußte sich demnach die Frage vorlegen, ob diese Beeinträchtigungen des gesamten exaktwissenschaftlichen Unterrichts nicht zu vermeiden wären, ja ob sie überhaupt als zulässig angesehen werden können.

Bezüglich der **Mathematik** ist die Kommission bei der Erörterung dieser Frage zu dem Ergebnis gekommen, daß es einerseits mit Befriedigung zu begrüßen ist, daß die auf den Gymnasien vorhandene Einschnürung des mathematischen Unterrichts in Tertia bei den Reformgymnasien in Wegfall gekommen ist; aber andererseits mißt sie der Vermehrung des mathematischen, bezw. Rechenunterrichts auf der Unterstufe keinen entscheidenden Wert bei und kann keinesfalls der Verkürzung der Stundenzahl für den mathematischen Unterricht auf den vier obersten Klassenstufen zustimmen. Sie hält also ihre Meraner Vorschläge auch für die Reformschulen für angemessen und ihre Durchführung für notwendig.

Der **naturwissenschaftliche Unterricht** an den Reformschulen ist nach Meinung der Kommission nicht geeignet, den Bildungswert dieser Unterrichtsfächer seiner Bedeutung gemäß zur Geltung zu bringen. Es sollte auch hier der in den Meraner Vorschlägen vorgesehene Umfang maßgebend sein, d. h. es sollte der naturwissenschaftliche Unterricht in den oberen Klassen der Gymnasien mit je drei, in denen der beiden anderen Anstalten mit je sieben Wochenstunden durchgeführt werden, wobei die Stunden für die praktischen Schülerübungen nicht mitgerechnet sind. Wie sich die Kommission die Durchführung dieses Zieles denkt, möge in dem besonderen Bericht, betreffend den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht an den Reformschulen, nachgelesen werden. Es würde ermüden, wollten wir das schultechnische Detail in diesem allgemeinen Bericht ausführen. Wohl aber wird es von Interesse sein, die fünf Sätze anzuführen, in denen die Kommission ihre Erwägungen betreffs des naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterrichts an den Reformschulen am Schluß jenes Sonderberichtes zusammengefaßt hat. Nämlich:

„1. Die Gesichtspunkte, die für die von der Unterrichtskommission der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte in Vorschlag gebrachte Neuordnung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts maßgebend gewesen sind, stehen ihrer Tendenz wie ihrer Einzeldurchführung nach durchaus im Einklang mit den Bestrebungen, auf deren Boden die Reformschulen erwachsen sind."

„2. Die Kommission begrüßt die fortwährende Zunahme der Reformschulen als eine auch von ihrem Standpunkt aus erfreuliche Erscheinung, doch bedauert sie, daß durch die geschichtliche Entwicklung des höheren Schulwesens die praktische Durchführung der Schulreform in eine zu einseitig den sprachlichen Unterricht begünstigende Bahn geführt worden ist; sie findet, daß der Bildungswert der mathematischen und

naturwissenschaftlichen Fächer dabei nicht in ausreichendem Maße zur Geltung kommt."

„3. Den Reformschulen in ihrer gegenwärtigen Gestalt gegenüber hält die Kommission die in ihrem Meraner Bericht aufgestellten Lehrpläne aufrecht; sie erachtet deren Durchführung in dem gleichen Umfange, wie sie ihn für die neunklassigen Schulen älteren Schlages gefordert hat, für nötig und zugleich für möglich, ohne daß dadurch die wirklich berechtigten Interessen der sprachlichen Lehrfächer geschädigt würden."

„4. Auch gegenüber der von zahlreichen Vertretern des Schulreformgedankens geforderten Gestalt der Reformschule, die einen einheitlichen, die ersten sechs Schuljahre umfassenden lateinlosen Unterbau aufweisen würde, beharrt die Kommission auf dem in dem Meraner Bericht zum Ausdruck gebrachten grundsätzlichen Standpunkte. Doch würde sie nichts dagegen einwenden, daß auf dem gymnasialen Zweige des sich über diesem Unterbau erhebenden gegabelten Oberbaues der Umfang des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts sich innerhalb der ihm gegenwärtig dort gewährten Stundenzahl hält unter der ausdrücklichen Voraussetzung, daß die Anzahl der dem gymnasialen Zweige der Oberstufe zugehörenden Anstalten eine dem wirklichen Bedürfnis entsprechende Verringerung erfährt, und daß im Unterbau wie in den beiden realistischen Zweigen des Oberbaues ihre Vorschläge zur vollen Durchführung gelangen."

„5. Auch für den Unterricht an den Reformschulen empfiehlt die Kommission die Gewährung jeder mit dem Gesamtcharakter des Unterrichts vereinbaren Freiheit."

Wenden wir uns nun den sechsklassigen Schulen zu, so haben wir da einen Unterschied zu machen zwischen den Progymnasien und den Realgymnasien einerseits und den sogenannten Realschulen andererseits. Die erstgenannten Anstalten sind nicht sehr zahlreich und können einfach als unvollständige neunklassige Schulen angesehen werden. Ihre Schüler suchen in der Regel den Abschluß der Schulbildung erst auf einer Vollanstalt, und demgemäß finden auf diese Unterrichtsanstalten die Meraner Vorschläge für die entsprechenden Klassenstufen der neunklassigen Lehranstalten unmittelbar Anwendung. Zu irgend welchen Modifikationen liegt hier kein Grund vor.

Anders verhält sich die Sache nach Meinung der Kommission bei den sechsklassigen Realschulen. Zwar werden diese Anstalten nach den offiziellen preußischen Lehrplänen genau so behandelt wie die übrigen sechsklassigen Anstalten, d. h. es wird den Realschulen einfach der Lehrplan der Oberrealschulen von Sexta bis Untersekunda vorgeschrieben mit dem Bemerken, daß nach Maßgabe örtlicher Verhältnisse eine Verstärkung des Deutschen stattfinden könne, unter

gleichzeitiger Verminderung des Rechnens und der Mathematik oder des Französischen. Es sind hiernach also die sechsklassigen Realschulen gegenwärtig eigentlich nur Pro-Oberrealschulen.

Es wäre für die Kommission zweifellos bequemer gewesen, wenn sie sich auf den gleichen Standpunkt hätte stellen und demnach damit hätte begnügen können, die Durchführung der Meraner Vorschläge betreffs des naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterrichts für die entsprechenden Klassenstufen als Forderung zu erheben. Denn in den Meraner Vorschlägen ist, wie oben schon ausgeführt, auf einen gewissen Abschluß nach Beendigung des sechsten Schuljahres Rücksicht genommen worden, der allen denen zugute kommt, die nach Erlangung der Berechtigung zum einjährigen Dienst unmittelbar in einen Beruf übertreten. Trotzdem ist die Kommission zu der Überzeugung gelangt, daß dem Lehrplane der sechsklassigen Realschulen, soweit Mathematik und Naturwissenschaften in Betracht kommen, eine selbständige Ausgestaltung zu geben sei.

Die Gründe, die hierfür ausschlaggebend waren, sind einerseits in dem statistischen Nachweise enthalten, daß nur eine kleine Minderheit von Schülern nach ihrem Abgange von der Realschule auf eine Vollanstalt, d. h. eine Oberrealschule übergeht, während die überwiegende Mehrheit der Schüler unmittelbar in den Beruf eintritt. Dazu kommt, daß die Zahl dieser Schulen in ständigem Zunehmen begriffen ist, und daß sie offenbar mehr und mehr denjenigen höheren Berufsarten als Vorbereitung dienen, die kein akademisches Studium voraussetzen. Es gehört hierher die breite Schicht des mittleren Beamten- und Bürgerstandes und namentlich ein großer Prozentsatz derjenigen, die in den Erwerbsberufen, in Handel und Gewerbe und in der Industrie, sich betätigen wollen, also in Berufen, die für den nationalen Wohlstand wie für unsere Kultur eine sehr hohe Bedeutung haben. Für alle diese vorwiegend praktischen Berufsarten muß den Absolventen der Realschulen eine in sich wohl abgerundete Bildung gegeben werden, die durchaus keine Fachbildung sein soll, aber doch eine spezifische Färbung besitzt. Selbstredend muß trotzdem darauf Rücksicht genommen werden, daß den Zöglingen der Übergang in die Oberklassen einer Oberrealschule ohne wesentliche Schwierigkeiten möglich bleibt.

Schon der Name der Realschulen weist darauf hin, daß bei ihnen dem Sachunterricht eine besondere Bedeutung zugemessen werden soll. Nun sind aber Neigungen vorhanden, auch auf den Realschulen den sprachlichen Unterricht stärker in den Vordergrund zu stellen, und zwar auf Kosten der naturwissenschaftlichen Fächer. Dem gegenüber sieht sich die Kommission veranlaßt, zu betonen, daß ihr eine Vermehrung der naturwissenschaftlichen Unterrichtsstunden erforderlich erscheint. Gerade im Hinblick auf die außerordentliche Bedeutung der Naturwissenschaften namentlich für Gewerbe und In-

dustrie einerseits, und mit Rücksicht auf die kurze Schulzeit andererseits erscheint diese Forderung als durchaus berechtigt. Nach Ansicht der Kommission ließe sich das praktisch erreichen, indem die Realschulen die sprachliche Bildung, deren Bedeutung natürlich hier gewiß nicht bestritten werden soll, nach der formal-grammatischen Seite hin einschränkten.

Was den von der Kommission aufgestellten Lehrplan betrifft, so wird für die Mathematik keine Erhöhung der Gesamtstundenzahl gefordert. Neben der Mathematik, für die die im Meraner Bericht gegebenen Richtlinien im allgemeinen auch hier maßgebend sein sollen, und bei der auf die Anwendungen größerer Nachdruck gelegt wird, ist insbesondere das Rechnen durch alle Klassen zu pflegen. Die Kommission schlägt vor, in der 4. und 3. Klasse zwei Stunden und in den beiden oberen Klassen eine Stunde darauf zu verwenden mit der Maßgabe, daß neben der größeren Sicherheit im Rechnen auch eine gewisse Bekanntschaft mit den für alle Gebildeten in Betracht kommenden geschäftlichen Verhältnissen des bürgerlichen Lebens erzielt werde.

Für den naturgeschichtlichen Unterricht an den Realschulen wünscht die Kommission je zwei Wochenstunden durch alle Klassen, wobei der Unterricht in Botanik und Zoologie etwas eingeschränkt werden muß, um auf der obersten Klassenstufe für Geologie und Anthropologie Raum zu schaffen. Es kann also die Gesamtzahl der bisher für „Naturbeschreibung" vorgesehenen Stunden beibehalten werden. Dagegen erhebt sich eine Mehrforderung insofern, als die Chemie (einschließlich Mineralogie) mit je zwei Stunden während der beiden letzten und Physik mit gleicher Stundenzahl während der drei letzten Unterrichtsjahre auszustatten sind — Mehrforderungen, die ihre Berechtigung in der grundlegenden Bedeutung von Physik und Chemie für die gesamte Naturwissenschaft und insbesondere auch für Industrie und Gewerbe besitzen. Den praktischen Schülerübungen kommt auch an den Realschulen eine große Bedeutung zu, und die Kommission regt an, durch Pflege dieser Übungen die vielfach vorhandenen Bestrebungen auf Erzielung einer gewissen Handfertigkeit zu dem wissenschaftlichen Unterrichte in Beziehung zu setzen.

Bevor wir nun zu dem naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterricht an den höheren Mädchenschulen übergehen, sei es gestattet, mit wenigen Worten noch einige andere Schularten zu streifen, die eine große nationale Bedeutung besitzen, und an denen der naturwissenschaftliche Unterricht gleichfalls der Verbesserung bedarf. Es sind das die Volksschulen, die Fortbildungsschulen, die Fachschulen verschiedenster Art und die Lehrerseminare. Die Kommission hat sich sehr ernsthaft mit der Frage beschäftigt, ob sie auch

für diese verschiedenen Schulgattungen etwa Normen betreffend den naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterricht aufstellen sollte; sie hat sich von kompetenten Fachleuten eingehende Berichte als Unterlage ihrer Beratungen erbeten, ist aber zu dem Entschluß gekommen, von einer speziellen Behandlung oder gar von Aufstellung lehrplanmäßiger Forderungen abzusehen. Der Gegenstand ist zu verwickelt, als daß er in der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit in allen Einzelheiten hätte erledigt werden können. Indessen hat die Kommission sich nicht der Erkenntnis verschließen können, welche außerordentlich große Bedeutung ein richtig erteilter naturwissenschaftlicher Unterricht für die nationale Volkserziehung besitzt, die doch als das letzte und höchste Ziel jedes Unterrichts zu betrachten ist. Würde z. B. das Kurpfuschertum bei einem nur einigermaßen naturwissenschaftlich aufgeklärten Volke wohl je zu solcher Blüte haben gelangen können, wie es jetzt tatsächlich der Fall ist? Diejenige Stelle, wo zuerst der Hebel zu einer Besserung angesetzt werden muß, sind die Lehrerseminare. Hier muß vor allem ein sachgemäßer, wenn auch auf das Notwendigste zu beschränkender Betrieb der Naturwissenschaften und der Mathematik einziehen; es ist unbedingt erforderlich, durch fachmännisch vorgebildete Seminarlehrer die Bücherweisheit durch lebendiges Wissen zu ersetzen, um den künftigen Lehrern die grundlegende Bedeutung der Naturwissenschaften für die gesamte Kultur der Gegenwart, für Handel und Verkehr, für Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft einigermaßen verständlich zu machen. Es ist das eine Saat, die auch im Interesse der ökonomischen Kämpfe der einzelnen Volksschichten, sowie für den Wettbewerb der Völker und eine friedliche Weiterentwicklung unserer Kultur gesät werden muß, und die sicher reiche Früchte tragen wird, wenn ihr eine verständnisvolle Pflege zuteil wird.

Von der besonderen Wichtigkeit, welche das mittlere und höhere Fachschulwesen für die Entwicklung unserer nationalen Leistungsfähigkeit besitzt, ist die Kommission durchdrungen; sie würdigt insbesondere die Schwierigkeiten der eigenartigen Lehraufgabe, welche für die Vertreter der Mathematik und Naturwissenschaften an diesen Anstalten im Hinblick auf die Vorbildung der Zöglinge und auf die zu erreichenden Ziele erwächst. Bei der außerordentlichen Verschiedenartigkeit der in Betracht kommenden Aufgaben ist es zur Zeit unmöglich, ins einzelne gehende Lehrpläne für sie aufzustellen; auch bei diesen Schulen erscheint es zunächst vor allem wichtig, für die geeignete fachwissenschaftliche und pädagogische Ausbilduug der an den Anstalten wirkenden Lehrkräfte Sorge zu tragen.

Die Reform des Mädchenschulunterrichts ist in der letzten Zeit in den weitesten Kreisen zu ganz besonders lebhafter Erörterung gekommen, namentlich im Anschluß an die umfassenden Erwägungen,

die zu Beginn dieses Jahres von der preußischen Unterrichtsverwaltung veranlaßt worden sind. Der Unterrichtskommission ist zwar nicht Gelegenheit gegeben worden, ihre Stimme bei den Beratungen geltend zu machen, sie hat aber geglaubt, im Interesse der Wichtigkeit der Sache sogleich Stellung zu der Wendung nehmen zu sollen, die durch die ministeriellen Pläne für die künftige Ausgestaltung des höheren Mädchenschulunterrichts eingetreten ist. Durchaus sympathisch steht die Kommission den auf eine Vertiefung der Bildung des weiblichen Geschlechts gerichteten Bestrebungen gegenüber; sie begrüßt die geplanten sogenannten Lyzeen als zeitgemäß und geeignet, die Frau besser als bisher auf die ihr von Natur und Sitte auferlegten Pflichten vorzubereiten. Indessen bedarf es nach einmütiger Ansicht der Kommission durchaus eines weit stärkeren Einschlages naturwissenschaftlicher und mathematischer Bildung, als ihn die jetzigen Lehrpläne sowie die der künftigen Lyzeen aufweisen. Zugleich bekennt sich die Kommission zu der Auffassung, daß der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht an den höheren Mädchenschulen der Verschiedenheit der Beanlagung der beiden Geschlechter gemäß auch eine Verschiedenheit der Darbietung des Lehrstoffs aufweisen muß, daß also der Mädchenschulunterricht in dieser Hinsicht nicht ohne weiteres mit dem Knabenunterricht übereinstimmen soll. Sie hält es für einen irregeleiteten Ehrgeiz, wenn für die Mädchenschulen einfach die Lehrpläne der Knabenanstalten übernommen werden.

Wohl aber sollen Umfang und Zeit des naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterrichts mit dem der Knabenschulen übereinstimmen, ja mit Rücksicht auf die große Rolle der Naturwissenschaften im Haushalt und in der Hygiene des Hauses und der Familie eher ein gewisses Mehr aufweisen. Insbesondere legt die Kommission Wert darauf, daß der natürlichen Beanlagung der Mädchen zu feinsinniger Beobachtung und Kombination durch eine Stärkung des biologischen Unterrichts Rechnung getragen werde. Auch im Hinblick auf einen guten Bildungsabschluß für diejenigen jungen Mädchen, die nicht in das Oberlyzeum übertreten — und das dürfte doch die überragende Mehrheit sein — erscheint dies geboten. So empfiehlt sich also von selbst, den Mädchenlyzeen dasjenige Maß von naturwissenschaftlichem und mathematischem Unterricht zuzubilligen, das die Kommission für die sechsklassigen Realschulen als sachgemäß gefordert hat. Mit Befriedigung erfüllt es die Kommission, daß die von ihr entworfenen Vorschläge unabhängig von ihr in mehreren wesentlichen Punkten durch die neuen Lehrpläne für die badischen höheren Mädchenschulen verwirklicht worden sind, allerdings leider mit einer für die zu erreichenden Lehrziele durchaus nicht genügenden Stundenzahl. Im übrigen darf sich dieser allgemeine Bericht mit den vorgetragenen Andeutungen begnügen, da die Kommission im Hinblick auf die gebotene Dringlich-

keit ihren die Mädchenschulen betreffenden Bericht bereits vor einiger Zeit in der Zeitschrift „Frauenbildung" dem großen Publikum und den interessierten Fachkreisen vorgelegt hat. Es sei an dieser Stelle nur noch allen Männern und Frauen, die uns durch gutachtliche Äußerungen in unseren Beratungen gefördert und auch sonst unterstützt haben, der wärmste Dank zum Ausdruck gebracht.

Als letztes und höchstes Ziel jeder Jugendbildung habe ich oben die Erziehung zum nationalen Staatsbürger bezeichnet. Dazu gehört auch vor allem, daß bei dem Unterricht nicht die Anhäufung eines möglichst großen Schatzes von totem Wissen als Selbstzweck betrachtet werde, sondern daß auf die Stärkung der Arbeitskraft das Hauptaugenmerk zu richten ist. Jeder Zögling sollte ein Maximum potentieller geistiger Energie für sein Berufsstudium oder seine Berufsarbeit mit auf den Weg bekommen, das liegt nicht nur in seinem Interesse, sondern vor allem auch in dem der Allgemeinheit. Ganz in Übereinstimmung hiermit hat Herr v. Bach im Verein Deutscher Ingenieure bei der Beratung der Unterrichtsfragen kürzlich den Ausspruch getan: „Die Arbeitskraft der jungen Generation ist die Hauptsache!"

Ist der höhere Unterricht heutzutage schon so gestaltet, daß er dieser Forderung Rechnung trägt? Und wenn nicht: Was muß geschehen, damit dies der Fall sei? Diese Fragen haben die Unterrichtskommission viel beschäftigt, und sie haben dahin geführt, daß wir besondere „Vorschläge zur Lösung einiger allgemeiner Fragen der Schulhygiene" entworfen haben, die dem Gesamtbericht im Druck beigefügt worden sind. Hier mögen der Kürze der Zeit wegen nur einige dieser Gesichtspunkte hervorgehoben werden. Auch sei gleich von vornherein bemerkt, daß die Kommission sich bei den von ihr behandelten Fragen sehr enge Grenze gezogen hat; denn sie konnte es nicht als ihre Aufgabe ansehen, sich auf das eigentliche Gebiet der Schulhygiene einzulassen; ihre Vorschläge beziehen sich vielmehr nur auf die allgemeinen Grundsätze des Unterrichtsbetriebes, ohne dessen Technik, Methode und Disziplin, Schuleinrichtungen u. dgl. zu berühren. Die Kommissionsvorschläge stellen also bei den behandelten Fragen den allgemeinen Standpunkt der ärztlichen Wissenschaft in den Vordergrund.

Die Schädigungen, denen Schüler mit besonderer individueller Veranlagung dadurch ausgesetzt sind, daß von ihnen behufs Erzielung gleichmäßiger Durchbildung einer größeren Klasse Leistungen verlangt werden, zu denen ihr Gehirn entweder gar nicht oder nur mit äußerster Anstrengung fähig ist, und die eine der Ursachen der zunehmenden Nervosität und der leichten Erschöpfbarkeit bilden, haben die Kommission zu dem Wunsche geführt, daß

1. Schulärzten eine Mitwirkung bei der Aufsicht über Schulen und Schüler eingeräumt werde; daß

2. die Lehrer planmäßig mit den Grundzügen der Schulhygiene und der Lehre von der geistigen Entwicklung des Menschen und deren Variabilität bekannt gemacht werden; daß

3. eine geeignete Kompensation der Leistungen der Schüler zugelassen werde, der verschiedenen geistigen Veranlagung entsprechend, und daß

4. der verschiedenen geistigen Ermüdbarkeit Rechnung getragen und die transitorische leichtere Erschöpfbarkeit nach Infektionskrankheiten berücksichtigt werde.

Was die viel behandelte Frage der Überbürdung betrifft, so glaubt die Kommission hierbei besonders zwei Ursachen unterscheiden zu müssen. Auf der einen Seite sind die Anforderungen, die hinsichtlich der Art und Dauer des Unterrichts an die Schüler gestellt werden, nicht selten zu hoch, auf der anderen Seite fehlt es an ausreichenden Erholungspausen. Die Kommission meint, daß die Zahl der wissenschaftlichen Unterrichtsstunden in der Woche ein bestimmtes Maß nicht überschreiten sollte; sie hält sich aber nicht für befugt, für dieses Maß einen bestimmten Vorschlag zu machen. Betreffs der Dauer der einzelnen Unterrichtsstunden schlägt sie gleichfalls keine bestimmte Norm vor, sie befürwortet aber lebhaft, die in Winterthur mit großer Sorgfalt angestellten erfolgreichen Versuche mit dem Vierzigminuten-Betrieb exakt und kritisch nachzuprüfen. Wenn es gelänge, diesen Betrieb einzuführen, dann wäre es möglich, nicht nur für ausreichende Erholungspausen zu sorgen, sondern den wissenschaftlichen Unterricht tunlichst auf die Vormittagsstunden zu beschränken. Die Überbürdung würde ferner geringer sein, wenn das Übermaß des fremdsprachlichen Unterrichts dadurch eingeschränkt würde, daß, wie in Österreich und auch ursprünglich an unseren Gymnasien vor 100 Jahren, nicht mehr als zwei Fremdsprachen allgemein verbindlich gelehrt würden, wenn weiterhin die Sonntage und Ferien wirklich der Erholung vorbehalten blieben, und wenn schließlich bei dem Abiturientenexamen, über dessen Notwendigkeit zur Zeit lebhaft diskutiert wird, weniger Wert auf das Ansammeln einer Überfülle von Einzelkenntnissen gelegt würde.

Aber es muß neben diesen im Schulbetriebe vorhandenen Ursachen der Überbürdung erwähnt werden, daß auch außerhalb der Schule manche Verhältnisse zu einer Überbürdung der Schüler führen. Es kommen hier besonders in Betracht: die Privat- und Nachhilfestunden, nicht ausreichender Schlaf durch Teilnahme an geselligen Vergnügungen und unzweckmäßige Lektüre. In falsch gerichteter Liebe zu ihren Kindern sündigen leider sehr viele Eltern nach diesen Beziehungen an ihren Lieblingen in unglaublicher Weise. In völliger Verkennung der wahren Sachlage suchen sie die Ursache für die Abspannung der Knaben und Mädchen bei den Lehrern und deren Unterricht, während

dieser unter den Folgen der Fehler des Elternhauses mit den größten Schwierigkeiten zu kämpfen hat.

Die unzweckmäßige Lektüre hat noch eine andere Nebenwirkung: abgesehen davon, daß sie oft den nötigen Schlaf einschränkt, wird das Vorstellungsleben dadurch nicht selten in bedenklicher Weise beeinflußt.

Durch das Vorstellungsleben ist aber — das ist eine unumstößliche Tatsache — ganz besonders die Richtung des Sexualtriebes bestimmt. Wir kommen so in ganz natürlichen Gedankengängen dahin, uns mit der Frage der sexuellen Aufklärung näher zu befassen, die ja in letzter Zeit so sehr viel Staub aufgewirbelt hat.

Wie schon in dem Meraner Bericht ausgeführt worden ist, muß die Kommission entschieden von der Aufnahme der sexuellen Aufklärung in den Unterricht z. B. der biologischen Wissenschaften abraten. Sie hält das für ein höchst bedenkliches Unterfangen gerade deswegen, weil der Sexualtrieb, wie oben schon hervorgehoben, hauptsächlich durch das Vorstellungsleben bestimmt wird; es würde die Gefahr entstehen, daß bis dahin gänzlich unbefangene Schüler durch die wohlgemeinte Aufklärung früher zu sexualen Vorstellungen kommen, als es hrer natürlichen Anlage nach der Fall wäre, wodurch unberechenbarer Schaden gestiftet werden kann. Die Kommission hat schließlich auch davon Abstand genommen, ein Merkblatt auszuarbeiten, das den Schülern in die Hände zu geben wäre. Dagegen hält sie es für nötig, daß in allen den Fällen, wo es angezeigt erscheint, eine geeignete Persönlichkeit eingreift und die nötigen Aufklärungen gibt, namentlich am Abschluß der Schulzeit. Die Kommission hat für diesen Zweck ein „Merkblatt zur Handhabung der sexuellen Aufklärung an höheren Schulen" ausgearbeitet, mit dem sie der mit der Aufklärung betrauten Persönlichkeit einige Fingerzeige geben wollte. Sie stellt es selbstverständlich jedem, der das schwierige Amt übernimmt, frei, mehr oder minder von ihrem Entwurf abzuweichen, einige Gesichtspunkte weiter auszuführen, andere weniger zu betonen. Darf man sich auch nicht einen durchgängigen Erfolg von derartigen Belehrungen versprechen, so ist es doch schon ein Erfolg, wenn auch nur einzelne vor Schaden behütet werden.

Wenden wir uns nochmals den Fragen des naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterrichts, der eigentlichen Aufgabe der Kommission zu, so haben wir noch kurz auf einige bisher noch nicht erledigte Arbeiten hinzuweisen. Schon im Meraner Bericht haben wir darauf aufmerksam gemacht, daß die Kommissionsvorschläge nicht ohne Rückwirkung auf den Hochschulunterricht, insbesondere die Gestaltung der Lehrerausbildung bleiben können. In der Erkenntnis von der Bedeutung einer zweckmäßigen Lehrerausbildung hat die Kom-

mission bisher drei ihrer Mitglieder beauftragt, den Gegenstand in persönlichen Aufsätzen nach der mathematisch-physikalischen, der biologischen und der chemischen Seite zu behandeln, um auch die Hochschulkreise für die Fragen zu interessieren. Das Echo läßt zwar hier zum Teil etwas länger auf sich warten, aber die Hochschulkreise werden nicht umhin können, Stellung zu nehmen. Immerhin kann auch jetzt schon manche erfreuliche Zustimmung verzeichnet werden. Als eine solche darf namentlich die Münsterer Rektoratsrede des Herrn v. Lilienthal über nationale Aufgaben der Universitäten genannt werden. Die Kommission hofft, bis zur nächsten Versammlung den Komplex der Fragen des Hochschulunterrichts in ausreichender Weise klären zu können. Auf seiten der technischen Hochschulen ist man sich der Bedeutung der Fragen anscheinend sehr wohl bewußt; man hat einen Ausschuß eingesetzt, der dafür wirken soll, daß den Technischen Hochschulen ein angemessener Anteil an der Ausbildung der Lehrer der mathematischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen gesichert werde. Möchten die Universitäten insbesondere der Heranbildung einer für den biologischen Unterricht gut vorbereiteten Lehrergeneration ihr Augenmerk zuwenden.

Die Beurteilung der wirklichen Lage des naturwissenschaftlichen Unterrichts ist mit großen Schwierigkeiten verbunden, und ebenso ist es schwer, sich von denjenigen Bedürfnissen des Unterrichts ein Bild zu machen, die bezüglich der Ausstattung der Lehranstalten bestehen. Denn während manche Schulen, namentlich in den großen städtischen Verwaltungen, eine ganz vorzügliche Ausrüstung mit Lehrmitteln und Räumlichkeiten haben, entbehren andere der elementarsten Hilfsmittel. Ohne Kenntnis der wirklichen Verhältnisse mußten daher alle Vorschläge bezüglich der Ausstattung der höheren Schulen in naturwissenschaftlicher Beziehung in der Luft schweben. Das hat die Kommission veranlaßt, an sämtliche höheren Schulen Preußens Fragebogen zu versenden, in denen Aufschluß erbeten wird betreffs der vorhandenen und der wünschenswerten Einrichtungen für den Unterricht in der Physik, in der Chemie und in der Biologie. Die Beantwortung solcher Fragebogen darf bestimmungsgemäß nur mit ministerieller Genehmigung erfolgen. Die Kommission ist der preußischen Unterrichtsverwaltung zu großem Danke verbunden, daß die erforderliche Genehmigung erteilt worden ist. Das preußische Unterrichtsministerium hat diese Gelegenheit benutzt, um das durch die Fragebogen zusammenkommende Material auch für sich nutzbar zu machen, indem es die Anstalten veranlaßt hat, die Fragebogen in je zwei Exemplaren auszufüllen, von denen das eine dem Ministerium verbleibt, während das andere der Kommission zugestellt wird. Noch sind die Fragebogen nicht aus allen Provinzen eingelaufen, so daß die Kommission

nicht in der Lage ist, der gegenwärtigen Versammlung über das Ergebnis der Nachforschungen zu berichten und bestimmte Vorschläge zu unterbreiten.

Zeigt sich in den eben mitgeteilten Tatsachen ein erfreuliches Interesse der höchsten Stelle der preußischen Schulverwaltung an den Kommissionsarbeiten, so tritt dies auch darin hervor, daß einerseits die höheren Lehranstalten durch einen Ministerialerlaß auf die Möglichkeit hingewiesen worden sind, den mathematischen Unterricht bei Zugrundelegung der gegenwärtigen Lehrpläne im Sinne der Kommissionspläne auszubauen, und daß andererseits das Ministerium sich im allgemeinen auch gegenüber Anträgen auf Anstellung von Versuchen nach den naturwissenschaftlichen Richtungen nicht von vornherein ablehnend verhält. Es ist jedoch dringend zu wünschen, daß das Unterrichtsministerium von der Gewährung übergehe zur eigenen Initiative, und daß es auch die nachgeordneten Schulkollegien veranlasse, Anträge auf Anstellung von Versuchen in entgegenkommendem Sinne zu behandeln. Die Bewegung für eine zeitgemäße Reform des naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterrichts ist in so starkem Flusse, die Fragen sind in so weitgehender Weise geklärt, die von der Kommission ausgearbeiteten Vorschläge bewegen sich so sehr auf einer mittleren Linie und im allgemeinen auf dem sicheren Boden der praktischen Durchführbarkeit, daß die Kommission in ihrem Namen, in dem der Naturforschergesellschaft und in Übereinstimmung mit vielen großen Vereinigungen und Gesellschaften einen lebhaften Appell an die Regierungen richten darf, die Durchführung von Versuchen in größerem Stile in die Hand zu nehmen.

Nicht minder möchte aber die Kommission sich auch an die Lehrer der höheren Schulen mit der Aufforderung wenden, unter Zurückstellung kleiner und persönlicher Wünsche und unter Ausschaltung jedes Fachneides und jedes Standesvorurteils den Blick auf das große Ziel zu richten und von sich aus überall da, wo sich die Möglichkeit bietet, Initiative zu entfalten und nicht zu erlahmen. Möge das schöne Wort: Der deutsche Oberlehrerstand hat noch nie versagt, wenn es eine ideale Aufgabe zu lösen galt! auch diesmal zur Wahrheit werden. Es liegt eine im höchsten Sinne ideale Kulturaufgabe vor: Verhelfen wir den Naturwissenschaften, verhelfen wir insbesondere der Biologie zu ihrem berechtigten und notwendigen Anteil an der Ausbildung unserer Jugend, der Zukunft der Nation.

Ein schweres Hemmnis bildet leider immer noch das Vorurteil, als förderte die Beschäftigung mit den Naturwissenschaften den Materialismus, während die Sache vielmehr umgekehrt liegt. Denn gerade ein gründlicher, mit philosophischem Salze gewürzter naturwissenschaft-

licher Unterricht führt mit Sicherheit zu bescheidener Zurückhaltung in den höchsten und letzten Fragen und zu der Einsicht, daß es Gebiete des geistigen Lebens gibt, die jenseits der Grenzen der Naturforschung liegen. So wird sich auch nach dieser besonderen Seite hin die von der Kommission befürwortete Reform des naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterrichts als das erweisen, was sie nach unserer Hoffnung überhaupt sein soll, als ein wirksamer Hebel zur Befreiung der Geister von den Banden unbegründeter Vorurteile, zur Erweiterung des geistigen Horizonts und zur Steigerung der geistigen Leistungsfähigkeit. Hierzu nach Kräften beizutragen, ist jeder berufen, dem an der Erhaltung und Erhöhung des geistigen Standes unserer Nation gelegen ist; zu solcher Mitwirkung möchten wir darum alle beteiligten Kreise nachdrücklichst aufrufen, ganz besonders auch die Mitglieder der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. Es gilt hier, alle Kräfte einzusetzen, damit das hohe, uns vorschwebende Ziel erreicht werde — zum Heile der Jugend, des Vaterlandes und der Wissenschaft.

Beilagen zum Bericht der Unterrichtskommission.

1. Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht an den Reformschulen.

Der Bericht, den die Unterrichtskommission der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte der 77. Versammlung dieser Gesellschaft in Meran erstattet hat, bringt eingehende Vorschläge für die Neugestaltung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts an den seit längerer Zeit bestehenden drei Arten der neunklassigen höheren Lehranstalten. Seine Bedeutung reicht aber über den Bereich dieser Sonderaufgabe hinaus. Die den einzelnen Lehrplanentwürfen beigegebenen Erläuterungen lassen keinen Zweifel darüber, daß die Kommission das Maß des Stoffes, das nach ihren Vorschlägen im Unterricht der der allgemeinen Bildung dienenden höheren Knabenschulen zur Verarbeitung kommen soll, für ein volles, auf sicherer Grundlage ruhendes Verständnis des modernen Lebens als nötig erachtet. Hieraus ergibt sich weiter, daß der Gesamtumfang des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts, wie er in den genannten Vorschlägen seine Abgrenzung gefunden hat, nach Ansicht der Kommission auch maßgebend sein sollte für alle anderen, das gleiche Ziel der Allgemeinbildung, wenn auch auf neuen eigenen Wegen, verfolgenden höheren Schulen.

Unter diesen Schulen kommen vor allem die sogenannten Reformschulen in Betracht, wie sie seit einigen Jahren in immer wachsender Anzahl entstanden sind. Den Anstoß zur ihrer Entstehung gab der seit geraumer Zeit immer vernehmlicher gewordene Ruf nach einer gründlichen, den modernen Verhältnissen mehr Rechnung tragenden Umgestaltung unseres höheren Schulwesens, die Gesichtspunkte für ihre Einrichtung im einzelnen empfingen sie zum guten Teil von der Strömung, die die geforderte Umgestaltung vornehmlich durch Herstellung eines gemeinsamen Unterbaues mit einem darüber sich erhebenden mehrfach gegabelten Oberbau bewirkt wissen wollte. Da diese — besonders durch den „Verein für Schulreform" vertretene — Strömung die einzige ist, die bisher zu praktischen Ergebnissen geführt hat, darf sich

die Kommission füglich auf eine Stellungnahme zu ihr und zu den auf ihrem Boden erwachsenen Reformschulen beschränken; demgemäß soll im folgenden unter „Schulreform" und „Schulreformbewegung" durchweg die eben gekennzeichnete Spezialform der allgemeinen Schulreformbewegung verstanden werden.

Wennschon — wie bereits gesagt — auf den Reformschulen im ganzen derselbe Stoff zu verarbeiten sein würde, wie auf den älteren neunklassigen Schulen, so wird doch die Verteilung des Stoffes auf die einzelnen Klassenstufen einer eingehenden Prüfung zu unterziehen sein, da ja der ganze Aufbau der Reformschulen sich von dem der älteren neunklassigen Anstalten unterscheidet; solche Prüfung erschien der Kommission um so nötiger, als die Zahl der Reformschulen in stetigem Wachsen begriffen ist, so daß schon gegenwärtig eine nicht unbeträchtliche Zahl von jungen Leuten ihre Schulbildung auf diesen Anstalten erhält.

Da erscheint beim ersten Anblick die Verwirklichung der Kommissionsvorschläge auf den Reformanstalten sogar als besonders aussichtsreich. Diese Vorschläge haben durchweg die Tendenz, den gesamten Unterricht nach zwei einander übergeordneten Stufen zu gliedern, dergestalt, daß der auf der unteren Stufe erteilte Unterricht bereits einen gewissen Bildungsabschluß gewährt, während er zugleich vermöge seines mehr an die Anschauung und den einfachen natürlichen Verstand sich wendenden Gepräges der Entwicklungsstufe der in ihn eintretenden Schüler Rechnung trägt, und daß er eben gerade dadurch der wissenschaftlichen Vertiefung und Erweiterung vorarbeitet, die durch den Unterricht auf der Oberstufe gewonnen werden soll. Indem die Vorschläge der Kommission die Grenze zwischen diesen beiden Stufen auf den Endpunkt des 6. Schuljahres an den neunklassigen Anstalten legen, stehen sie durchaus in Einklang mit den in der Schulreformbewegung zutage getretenen und für den Fortgang dieser Bewegung herrschend gebliebenen Gesichtspunkten. Denn diese Bewegung bezweckt ja nichts anderes als eine Neuordnung des gesamten höheren Unterrichts nach Maßgabe der natürlichen Entwicklung des jugendlichen Menschen, eine Befreiung des Unterrichts von den Wissenselementen, die dem Verständnis der einzelnen Schulstufen zu wenig entsprechen, eine Erziehung der ganzen Persönlichkeit für die Aufgabe einer tatkräftigen, verständnisvollen Mitarbeit an den wissenschaftlichen und kulturellen Aufgaben der Gegenwart. Um dieses Zweckes willen wird in der Schulreformbewegung eine scharfe Trennung verlangt zwischen der mehr praktischen, sich an die große Allgemeinheit wendenden Bildung, die die Unterstufe bieten soll, und der wissenschaftlich vertieften Richtung, die das Ziel des Unterrichts auf der Oberstufe bildet, und die Grenze zwischen diesen beiden Stufen wird gerade dahin gelegt, wo sie auch von der Unterrichtskommission der Naturforschergesellschaft ange-

nommen worden ist, nämlich an das Ende des 6. Schuljahres. Man kann demnach wohl die Sachlage in der Weise charakterisieren, daß die Kommissionsvorschläge auf dem speziellen Gebiete des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts ganz dieselben Gesichtspunkte zur Geltung zu bringen suchen, die für die allgemeine in der Schulreformbewegung erstrebte Neugestaltung des Schulwesens maßgebend waren und noch sind.

Indessen zeigen sich bei näherem Zusehen verschiedene Schwierigkeiten; die Einfachheit der Sachlage, wie sie sich im Prinzip darstellt, wird gestört durch einige Momente, die Verwicklungen schaffen; die Ursache dieser Verwicklungen liegt in dem geschichtlichen Gang, nach dem sich unser Unterrichtswesen tatsächlich entwickelt hat.

Das erste dieser Momente ist die Unvollständigkeit der Verwirklichung, die das Prinzip der Schulreform bisher erfahren hat. Die ihm zugrunde liegende Idee eines einheitlichen, die unteren sechs Schuljahre umfassenden Unterbaues, auf dem sich dann ein dreifach gegabelter Oberbau erheben soll, ist bis jetzt nirgends zur Durchführung gelangt. In den tatsächlich bestehenden Reformschulen findet sich überall nur ein bis zum dritten Schuljahre einschließlich reichender gemeinsamer Unterbau, mit dem vierten Schuljahr bereits tritt die Gabelung ein. Und wenn auch wohl viele Anhänger des Reformschulprinzips darauf rechnen, daß die Macht der Verhältnisse mit der Zeit dahin führen wird, den Gedanken der Schulreform rein zur Durchführung zu bringen, d. h. die Grenze zwischen dem gemeinsamen Unterbau und dem gegabelten Oberbau dahin zu legen, wohin sie nach der logischen Konsequenz des Reformgedankens gehört, nämlich an das Ende des 6. Schuljahres, so kann man sich doch nicht der Tatsache verschließen, daß die Erreichung dieses Zieles vor der Hand nicht abzusehen ist.

Die Unterrichtskommission, die ja praktische Ziele verfolgt, wird sich demgemäß in erster Linie mit der Frage zu beschäftigen haben, ob und wie die Erreichung des allgemeinen, in den Meraner Berichten niedergelegten Bildungszieles unter den heute an den Reformschulen herrschenden tatsächlichen Verhältnissen zu ermöglichen ist. Aber insofern sie nicht nur für den Augenblick arbeitet, vielmehr davon ausgeht, der mathematisch-naturwissenschaftlichen Seite unserer höheren Bildung für längere Zeit die Richtlinien anzudeuten, insofern glaubt sie auch die Gestalt ins Auge fassen zu müssen, die der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht auf der völlig folgerichtig ausgestalteten Reformschule der Zukunft anzunehmen haben würde.

Mit dem soeben erörterten ersten, eine Verwicklung in das Problem hineintragenden Moment hängt eng zusammen ein zweites, das in der überwiegenden Bewertung des Sprachunterrichtes seinen Ursprung findet. Die sich aus der geschichtlichen Entwicklung unseres Schulwesens erklärende Bevorzugung des Sprachunterrichts hat es mit sich gebracht,

daß bei der Frage nach der praktischen Gestaltung der Reformschulen vor allem nur darauf gesehen wurde, den Sprachunterricht nicht zu Schaden kommen zu lassen. Ist es möglich, unter den neuen Verhältnissen in der sprachlichen Ausbildung dasselbe zu leisten, wie früher? Wo finden wir für den Stundenverlust, den insbesondere die alten Sprachen an der einen Stelle erleiden, Ersatz an einer anderen? Das waren die Gesichtspunkte, die für die gegenwärtige Gestaltung des Lehrplanes an den Reformschulen maßgebend waren.

Auf dem Reformgymnasium und auf dem Reformrealgymnasium beginnt z. Z. der Lateinunterricht überall im 4., daneben auf dem humanistischen Reformgymnasium der griechische Unterricht im 6. Schuljahr. Für die neueren Sprachen liegt die Sache so, daß überall das Französische, das die Stelle des Lateins als der ersten Fremdsprache eingenommen hat, schon im 1. Schuljahre auftritt, während die Stellung des Englischen schwankt. Bei den (übrigens an Zahl weit zurückstehenden) Schulen des sogenannten Altonaer Systems beginnt der englische Unterricht schon in der Quarta, bei den Realanstalten des sogenannten Frankfurter Systems teils in Obertertia, teils — der Stellung des Griechischen am Gymnasium entsprechend — in Untersekunda.

Demgegenüber trat die Frage einer möglichst sachgemäßen Gestaltung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichtes mehr in den Hintergrund. Und dies ist allerdings bezeichnend und auffallend, doppelt auffallend, wenn man erwägt, daß die zu der Neugestaltung des Unterrichts den Anstoß gebende Bewegung gerade von seiten der Kreise, die an einer guten exaktwissenschaftlichen Bildung das größte Interesse haben, namentlich von seiten der deutschen Ingenieure andauernde Förderung und tatkräftige Unterstützung erfahren hatte. Die Tatsache selbst läßt sich aber nicht leugnen, sie findet ihren Ausdruck in der Gestaltung der Reformschullehrpläne, bei denen dem exakt-wissenschaftlichen Unterricht überall gerade der Platz zugewiesen worden ist, der nach Erfüllung der für den Sprachunterricht als unerläßlich erachteten Forderungen übrig blieb. Da nun auf den Reformschulen der Unterricht in den alten Sprachen durchweg eine Verschiebung nach oben erfuhr, ist es erklärlich, daß man für ihn dort eine Verstärkung der Stundenzahl durchsetzte, was eine Verringerung der Stundenzahl für den exakt-wissenschaftlichen Unterricht eben auf diesen Stufen zur Folge hatte. Andererseits wurde für diesen Unterricht durch die Entfernung des altsprachlichen Unterrichts aus den mittleren und namentlich den unteren Klassen ebendaselbst eine Reihe neuer Stunden verfügbar. Das Schlußergebnis war die gegenwärtig herrschende Sachlage, die man dahin charakterisieren kann, daß im allgemeinen der mathemathische und naturwissenschaftliche Unterricht auf den Reformanstalten eine Verschiebung nach unten hin erfahren hat. Zu dieser Sachlage mußte die Kommission

Stellung nehmen, indem sie dabei an dem grundsätzlich von ihr eingenommenen und in dem Meraner Bericht zum Ausdruck gebrachten Standpunkt festhielt. Diese Stellungnahme soll nun zunächst im Hinblick auf die tatsächlich bestehenden Verhältnisse eingehender erörtert werden.

Aus den vorstehenden Darlegungen ergibt sich ohne weiteres, daß die Verhältnisse an der Oberrealschule eine wesentliche Änderung nicht zu erfahren brauchten, denn die Maßregel, die zu allen weiteren Änderungen den Anstoß gab, die Verschiebung innerhalb des altsprachlichen Unterrichts, war für die Oberrealschule gegenstandslos. Reform-Oberrealschulen bestehen infolgedessen auch nur als Parallelanstalten zu Reform-Gymnasien und Reform-Realgymnasien; eine solche Reform-Oberrealschule zeigt keine nennenswerten Unterschiede gegen die Oberrealschule des herkömmlichen Zuschnitts, insbesondere auch hinsichtlich des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts.

Anders liegt die Sache bei den beiden Formen des Gymnasiums, dem humanistischen und dem Realgymnasium.

Auf dem Realgymnasium hat der Mathematikunterricht die gesamte ihm durch die Lehrpläne von 1901 zugewiesene Stundenzahl (42) beibehalten; unverändert geblieben ist die Stundenzahl der drei oberen Klassen (je 5), in den drei mittleren Klassen hat der Mathematikunterricht je eine Stunde verloren, auf den drei unteren der Unterricht in Mathematik und Rechnen je eine gewonnen. Die Naturwissenschaften hatten ursprünglich in den drei oberen Klassen je eine, in Untersekunda zwei Stunden verloren, dafür in den Klassen Quarta bis Obertertia je eine Stunde gewonnen, was also einen Gesamtverlust von zwei Stunden (27 gegen 29) bedeutete. Der dadurch entfesselte Ansturm der Fachvertreter hat die Folge gehabt, daß durch einen Ministerialerlaß (vom 24. März 1902) den Anstalten, die es wünschten, gestattet wurde, den naturwissenschaftlichen Unterricht in den beiden Primen und in Untersekunda um je eine Stunde zu verstärken, was dadurch ermöglicht wurde, daß der Lateinunterricht in jeder Prima eine Stunde verlor, während in Untersekunda die Gesamtstundenzahl eine Erhöhung um eine Stunde erfuhr. Dadurch wurde die Gesamtstundenzahl in Untersekunda auf 32 gesteigert, d. h. auf dieselbe Höhe gebracht, die sie bereits in den drei oberen Klassen des Reformrealgymnasiums besaß, während das nicht reformierte Realgymnasium in Untersekunda 30, in jeder der drei oberen Klassen 31 Wochenstunden aufweist. (Dafür hat die Quarta des Reformrealgymnasiums eine Stunde weniger als das nicht reformierte Realgymnasium, nämlich 28 gegen 29; die Zahlen für die anderen Klassen sind unverändert geblieben.) Von der ministeriellen Ermächtigung ist ein sehr umfangreicher Gebrauch gemacht worden. Auf den Anstalten, für die dies zutrifft, bestehen dem-

gemäß hinsichtlich der Stundenzahl für den Unterricht in der Mathematik und den Naturwissenschaften die nachstehend tabellarisch wiedergegebenen Verhältnisse, wobei die Stundenzahl an den nicht reformierten Anstalten in Klammer beigefügt ist:

	OI	UI	OII	UII	OIII	UIII	IV	V	VI	Gesamtzahl
Math.:	5 (5)	5 (5)	5 (5)	4 (5)	4 (5)	4 (5)	5 (4)	5 (4)	5 (4)	42 (42)
Naturw.:	5 (5)	5 (5)	4 (5)	3 (4)	3 (2)	3 (2)	3 (2)	2 (2)	2 (2)	30 (29).

Am stärksten ist naturgemäß die Änderung der Sachlage am humanistischen Gymnasium, die in der nachstehenden entsprechend gestalteten Tabelle ihren Ausdruck findet:

	OI	UI	OII	UII	OIII	UIII	IV	V	VI	Gesamtzahl
Math.:	3 (4)	3 (4)	3 (4)	3 (4)	4 (3)	4 (3)	5 (4)	5 (4)	5 (4)	35 (34)
Naturw.:	2 (2)	2 (2)	2 (2)	2 (2)	2 (2)	2 (2)	3 (2)	2 (2)	2 (2)	19 (18).

Die Verbindungsklammern in beiden Tabellen bedeuten die Zulässigkeit eines Stundenaustausches zwischen den beiden Fachgebieten; diese Maßregel wird bereits in den Lehrplänen von 1901 vorgesehen, doch beschränkt sie sich auf die vier obersten Klassen; die in den Reformschulplänen auftretende vereinzelte Erweiterung dieser Maßregel auf den Unterricht in Quarta ist dem Anschein nach auf den äußerlichen Umstand zurückzuführen, daß es für die richtige Verteilung des dort plötzlich gebotenen Plus an Stunden an einem genügenden innerlichen Anhalt gebrach.

Allerdings ergibt sich dabei äußerlich eine Vermehrung der Gesamtstundenzahl um je eine Stunde für den naturwissenschaftlichen Unterricht auf beiden Formen des Gymnasiums, sowie für den mathematischen Unterricht auf dem humanistischen Gymnasium; aber dieser äußere Gewinn erscheint der Kommission nicht als genügender Ausgleich für die Beeinträchtigung, die die exaktwissenschaftlichen Lehrfächer durch die Verschiebung nach unten, und zwar am Realgymnasium besonders auf Kosten des naturwissenschaftlichen, am humanistischen Gymnasium auf Kosten des mathematischen Unterrichts, erfahren haben.

Es fragt sich nun: Sind diese Beeinträchtigungen des exaktwissenschaftlichen Unterrichts tatsächlich unvermeidlich, und erscheinen sie von unserem Standpunkte aus als zulässig?

Um zunächst die Frage nach der Zulässigkeit zu erörtern, so sei hier daran erinnert, daß auf der im November 1901 in Cassel stattgehabten Konferenz von Direktoren der verschiedenen Reformschulen der mathematische Lehrplan des Goethe-Gymnasiums in Frankfurt a. M. vorgelegt und besprochen worden ist. Das Wesentliche dieses Planes ist eine Herunterschiebung der mathematischen Klassenpensa in der Weise, daß auf dem Gymnasium bis Prima im allgemeinen der her-

kömmliche Lehrplan der Realanstalten zur Durchführung gebracht ist, der dem Gymnasiallehrplan fast überall um ungefähr eine Klassenstufe voraneilt. Dabei ist indessen zu bemerken, daß für den demgemäß in den Klassen Quarta bis Untersekunda zu behandelnden Stoff auf der Oberrealschule 22 und auf dem Realgymnasium bisherigen Zuschnitts 19 Wochenstunden zur Verfügung stehen, während das Reformgymnasium dafür nur 16 Stunden aufweist, deren größter Teil gerade auf die unteren Stufen entfällt. Es ist unwahrscheinlich, daß sich eine tiefer gehende Durcharbeitung dieses Stoffes in der genannten Zeit erzielen läßt, wenigstens bei der überwiegenden Menge der Schüler. Die Kommission, die das mathematische Pensum der mittleren Klassen überhaupt mehr dem gymnasialen als dem realistischen Lehrplan anzupassen für rätlich erachtet hat, kann mit der Übertragung des realistischen Plans auf die unter ungünstigen Zeitbedingungen arbeitenden Reformschulen sich aber um so weniger einverstanden erklären, als dadurch auch die Gewinnung eines sachgemäßen Bildungsabschlusses am Schlusse der Unterstufe in Frage gestellt wird. Tatsächlich werden bei dem genannten Lehrplan in Untersekunda einige Kapitel durchgenommen, die nur als Vorstufe für den Unterricht der höheren Klassen Bedeutung haben, für den nach Absolvierung des unteren Kursus ins Leben tretenden jungen Mann aber nutzlos sind. Demgemäß glaubt die Kommission an der von ihr vorgeschlagenen Verteilung des mathematischen Lehrstoffes auch den Reformanstalten gegenüber festhalten und die zur Erfüllung dieser Forderungen notwendige Dotation des Unterrichts verlangen zu müssen. Sie begrüßt es mit Befriedigung, daß die bisherige bedauerliche Einschnürung des mathematischen Unterrichts in den beiden Gymnasialtertien im Lehrplan des Reformgymnasiums beseitigt worden ist; diese Erfüllung einer ihre Berechtigung in sich selbst tragenden und demgemäß schon längst von allen Fachlehrern mit Dringlichkeit erhobenen Forderung kann für die Kommission kein Anlaß sein, der Verkürzung der Stundenzahl für den Mathematikunterricht auf den vier obersten Klassenstufen zuzustimmen, wogegen sie auf die Vermehrung der Unterrichtszeit für die drei untersten Klassen keinen besonderen Wert legt.

Was die Naturwissenschaften anbelangt, so ist die teilweise Rückgängigmachung der dem physikalischen Unterricht auf den oberen Klassen zugefügten Schädigung zwar mit Freuden zu begrüßen, aber als genügend kann sie angesichts der erweiterten Aufgabe, die durch die Hineinziehung der biologischen Fächer in den naturwissenschaftlichen Unterricht diesem selbst erwächst, in den Augen der Kommission nicht erscheinen. Wie sehr die Kommission versucht hat, den Umfang ihrer Forderungen auf das denkbar niedrigste Maß herabzuschrauben, lehrt die unbefangene Kenntnisnahme von dem ihrerseits erstatteten Bericht. Unter das in diesem Bericht näher bezeichnete Maß glaubt

sie nicht heruntergehen zu können; so bleibt also nur die Forderung übrig, auch an den Reformschulen den naturwissenschaftlichen Unterricht in der Ausdehnung durchzuführen, die in dem Kommissionsbericht näher dargelegt ist, d. h. in den oberen Klassen der Gymnasien mit je drei, in denen der beiden Arten der Realanstalten mit je 7 Wochenstunden (von den Stunden für die praktischen Schülerübungen ist dabei abgesehen worden).

Zur Ermöglichung dieses Zustandes würden in jeder der drei oberen Klassen des humanistischen Gymnasiums insgesamt je zwei, in der Untersekunda je eine Stunde zur Verfügung gestellt werden müssen; auf dem Realgymnasium müßte, um den Unterricht auf den von der Kommission empfohlenen Standpunkt zu bringen, in Obertertia, Unter- und Obersekunda eine Erhöhung um je zwei, in den beiden Primen um je eine Wochenstunde erfolgen, wenn der mathematische Unterricht auf den obersten Stufen zugleich je eine Wochenstunde an den naturwissenschaftlichen Unterricht abtritt. Für die Oberrealschule würden angesichts der oben näher gekennzeichneten Sachlage besondere neue Vorschläge nicht zu machen sein.

Das Plus von sieben Stunden am Reformgymnasium, von acht Stunden am Reformrealgymnasium wäre, da eine Erhöhung der Gesamtstundenzahl gänzlich ausgeschlossen ist, nur durch eine Verkürzung der dem fremdsprachlichen Unterricht zugewiesenen Zeit zu gewinnen. Es ist vorauszusehen, daß die Vertreter dieses Unterrichts gegen eine weitere Verringerung ihrer Unterrichtszeit energisch protestieren werden. Die Vertreter des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts werden sich dadurch nicht abhalten lassen dürfen, zu betonen, wie auch nach der oben gedachten Verkürzung der Unterrichtszeit der fremdsprachliche Unterricht doch noch im Vorzug bleibt. Gegenwärtig sind am humanistischen Reformgymnasium dem fremdsprachlichen Unterricht im ganzen 114 Stunden zugewiesen, wovon 51 auf Latein, 32 auf Griechisch, 31 auf Französich entfallen, dem mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht sind 35 + 19 = 54 Stunden zugefallen, d. h. noch nicht einmal die Hälfte jener Zahl; am Realgymnasium in reformierter Gestalt stehen den 94 fremdsprachlichen Lehrstunden, die sich auf Latein und Französisch mit je 38, auf Englisch mit 18 Stunden verteilen, zur Zeit 42 + 30 = 72 mathematisch-naturwissenschaftliche Stunden gegenüber. Die vorgedachte Verschiebung würde das Verhältnis des fremdsprachlichen zum exaktwissenschaftlichen Unterricht, soweit es sich in der Stundenzahl ausspricht, am Gymnasium auf den Wert 107 : 61, am Realgymnasium auf den Wert 86 [illegible] bringen, d. h. auch nachher würden die Fremdsprachen auf dem Gymnasium noch beinahe neun Fünftel der den realistischen Fächern gewährten Unterrichtszeit inne haben, und auch auf dem Realgymnasium, das nach seinem Namen und nach seinem Wesen eine Art von Gleichgewicht zwischen der

sprachlichen und der realistischen Seite des Unterrichts verkörpern soll, würde dem fremdsprachlichen Unterricht noch ein gewisses Übergewicht verbleiben. Nimmt man an, daß die Kosten der Verschiebung allein von dem altsprachlichen Unterricht getragen werden, während die Unterrichtszeit für den neusprachlichen Unterricht unverändert bliebe, so würde der altsprachliche Unterricht allein auf dem Gymnasium noch etwa sieben Fünftel der dem exaktwissenschaftlichen Unterricht gewidmeten Zeit in Anspruch nehmen. An der Oberrealschule, wo gegenwärtig der fremdsprachliche Unterricht mit 72, der mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht mit 93 Wochenstunden dotiert ist, würde, wenn das gesamte zur Verwirklichung des neuen naturwissenschaftlichen Lehrplanes erforderliche Plus von je einer Wochenstunde für die fünf obersten Klassenstufen auf Kosten des fremdsprachlichen Unterrichts beschafft würde, das Verhältnis der den beiden Seiten des Unterrichts, der fremdsprachlichen und der realistischen, gewährten Zeit sich auf 67 : 98 stellen, d. h. für die fremdsprachlichen Fächer immer noch günstiger sein, als das oben erwähnte eventuell am Gymnasium herrschende Verhältnis 61 : 107. Für die drei oberen Klassen allein würden am humanistischen Gymnasium die Verhältniszahlen 47 : 24, am Realgymnasium 37 : 33, an der Oberrealschule 24 : 36 in Kraft sein; bei Nichtberücksichtigung des neusprachlichen Unterrichts würde der allein die Kosten der Stundenverschiebung für die exaktwissenschaftlichen Fächer tragende altsprachliche Unterricht doch gegen diese Fächer noch im Verhältnis 41 : 24 bevorzugt sein. Von den drei Lehrfächern Religion, Deutsch und Geschichte, die man im allgemeinen auch der sprachlichen Seite des Unterrichts zuzurechnen pflegt, wie von dem neutralen Lehrfach der Erdkunde ist hier abgesehen worden.

Erwägt man nun den Umfang und die Schwierigkeiten des im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht zu bewältigenden Stoffes, so wird man es nicht unbillig finden, wenn die Vertreter dieses Unterrichts der Überzeugung Ausdruck geben, daß es dem fremdsprachlichen Unterricht möglich sein muß, auch in einer verringerten, dabei gegenüber den exakten Fächern immer noch reichlich, ja zum Teil sehr reichlich bemessenen Zeit seine Bildungsaufgabe zu lösen, namentlich dann, wenn auch hier wie dort sorgfältig geprüft wird, welche Elemente des Lehrstoffes für die allgemeine Bildung erforderlich, welche entbehrlich oder überflüssig sind. Jedenfalls müssen wir diese Forderung erheben, wir müssen dies um des in den exaktwissenschaftlichen Lehrstunden zu verarbeitenden Lehrstoffes willen, wir müssen es auch, weil nur so den Vertretern der mathematisch-naturwissenschaftlichen Disziplinen die Möglichkeit gewährt werden kann, mit ihrer vollen Persönlichkeit auf die Schüler einzuwirken. Die Geltendmachung der Lehrerpersönlichkeit, das Wertvollste und Beste, was der Unterricht

überhaupt bietet, sie war bisher fast ausschließlich den Vertretern der sprachlichen Lehrfächer vorbehalten, weil allein ihrem Unterricht ein Zeitmaß zugebilligt war, wie es ein freierer, von Person zu Person wirkender Unterricht im allgemeinen verlangt. Dem exaktwissenschaftlichen Unterricht war die Zeit so knapp bemessen, daß er — von dem Unterricht einzelner ganz hervorragender Lehrer abgesehen — im allgemeinen mit der Erledigung des vorgeschriebenen Pensums soeben äußerlich fertig wurde. Hier Wandel zu schaffen, erscheint der Kommission als eine besonders dringende Notwendigkeit im Interesse der von der höheren Schule zu lösenden Bildungsaufgabe überhaupt; hier offenbart sich der Zusammenhang zwischen der von der überwiegenden Mehrheit der Bevölkerung geforderten allgemeinen Schulreform und der von uns empfohlenen Neugestaltung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts in besonders deutlicher Weise.

So ist uns unser Standpunkt vorgezeichnet gegenüber den Reformschulen, wie sie heute bereits in großer Anzahl bestehen; wir können von der Forderung nicht abgehen, daß das Maß von mathematisch-naturwissenschaftlicher Bildung, welche wir in unseren Meraner Berichten als für die höhere Bildung der Gegenwart wesentlich bezeichnet haben, auch an den Reformschulen Raum geschaffen werden muß, wir leben der Überzeugung, daß dieser Raum auch geschaffen werden k a n n, ohne daß dadurch die allgemeine Bildungsaufgabe der höheren Lehranstalt gefährdet und der von dieser Antalt zu gewährenden Bildung ein einseitig mathematisch-naturwissenschaftliches Gepräge aufgedrückt würde, was auch wir unsererseits grundsätzlich und nachdrücklich ablehnen. Wir glauben, daß auch nach Durchführung unserer Vorschläge jeder der drei Zweige, in die sich die Reformschule gabelt, einen ausgesprochenen, ihm eigentümlichen Charakter tragen würde, der am Gymnasium durch die alten Sprachen, an der Oberrealschule durch die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer bestimmt sein würde, während das Charakteristikum des Realgymnasiums in einem gewissen Gleichgewicht zwischen diesen beiden Seiten der höheren Bildung zu suchen sein dürfte. Durch die Freiheit, die dann dem einzelnen gelassen würde, sich die seiner Beanlagung am besten entsprechende Schulgattung zu wählen, wie durch die Freiheit, die innerhalb des Lehrplanes nach unserer in den Meraner Berichten deutlich ausgesprochenen Auffassung dem Unterricht an den einzelnen Anstalten gelassen werden soll, würde die Verwirklichung des Prinzips gesichert werden, das wir unter dem Namen der „spezifischen Allgemeinbildung" als Leitmotiv unserer Vorschläge hingestellt haben, die Erreichung des nämlichen Zieles, der Erziehung zur geistigen Freiheit, aber auf verschiedenen, der Geistesanlage des einzelnen angepaßten Bildungswegen.

Dieser unser Standpunkt ist uns, wie wir meinen, durch die Natur



der Sache derart vorgeschrieben, daß wir an ihm grundsätzlich auch gegenüber der Gestalt festzuhalten haben, die die Reformschulen in Zukunft erhalten würden, wenn der Grundgedanke der Schulreformbewegung in voller Reinheit zur Durchführung gelangte. Eine Prüfung der Frage, ob überhaupt, und bejahenden Falles, zu welchem Zeitpunkt auf diese Durchführung zu rechnen ist, konnte selbstverständlich nicht Sache der Kommission sein, die sich lediglich an die Tatsache hält, daß die in Rede stehende Tendenz besteht, und die infolge dessen nicht umhin kann, auch zu dieser, von zahlreichen Anhängern der Schulreform mit Sicherheit erwarteten Zukunftsgestaltung Stellung zu nehmen. Wir werden also zu prüfen haben, ob und wie weit bei dieser Zukunftsgestaltung Modifikationen unserer Vorschläge im einzelnen in Aussicht zu nehmen sein würden; an dem Prinzip selbst glauben wir nicht rütteln zu dürfen.

Nun geht, wie bereits bemerkt, die Tendenz der Schulreformbewegung auf Herstellung eines bis zum Abschluß des 6. Schuljahres reichenden einheitlichen Unterbaues, wobei davon ausgegangen wird, daß im allgemeinen erst bei dem dann erreichten Lebensalter eine sichere Beurteilung der spezifischen Beanlagung des Schülers möglich ist, während gleichfalls erst zu diesem Zeitpunkt die geistige Reife eintritt, die für eine wissenschaftliche Vertiefung des Unterrichts vorausgesetzt werden muß. Erst nach Erreichung dieses Zieles würde die Frage spruchreif sein, ob der einzelne Schüler überhaupt die Fähigkeit besitzt, einem wissenschaftlich vertieften Unterricht zu folgen, und welches Gepräge die wissenschaftliche Vertiefung des ihm weiter zu gewährenden Unterrichts in vorwiegendem Grade tragen müßte. Damit der Entscheidung in keiner Weise vorgegriffen werde, insofern der Unterbau nicht nur den lateintreibenden Zweigen, sondern auch den lateinlosen Zweigen des Oberbaues als Fundament dienen würde, wäre es unabweislich, ihn selbst lateinlos zu gestalten. Seine neutrale Stellung gegenüber den einzelnen Zweigen des gegabelten Oberbaues würde es ferner mit sich bringen, daß er mit keinem von diesen in Verbindung stehen dürfte, also als eine völlig selbständige sechsklassige Anstalt einzurichten sein würde.

Die Selbständigkeit des Unterbaues würde die Folge haben, daß die Zahl der Zöglinge, die nach seiner Absolvierung ins praktische Leben hinaustreten, eine Verstärkung erführe, ein Zustand, den man nur mit Freude begrüßen könnte. Denn zur Zeit kann es keinem Zweifel unterliegen, daß eine große Zahl von Schülern, die sich für den Eintritt in die oberen Klassen an sich nicht eignen, gleichwohl nach Erlangung des Einjährigenzeugnisses auf der Anstalt, der sie angehören, verbleiben — eben weil sie nun einmal da sind und durch das Beispiel der weiter aufsteigenden Kameraden beeinflußt werden. Solch planlose, der innerlichen Berechtigung entbehrende Verlängerung

der Schulzeit würde wesentlich eingeschränkt werden, sobald die Fortsetzung der Schulzeit über die Unterstufe hinaus den Übergang auf eine neue Anstalt bedingt.

Für die demgemäß selbständig gestaltete Unterstufe der zukünftigen Reformschule wäre es dann aber, weil eben die große Mehrheit der von ihr zu entlassenden Zöglinge unmittelbar in das Leben hinaustreten würde, nötig, der von ihr gewährten Bildung einen noch klareren und schärfer ausgeprägten Abschluß zu verleihen, als es für die Unterstufe der Vollanstalten nötig war. Die Sache würde für diese Unterstufe der Zukunftsreformanstalt ganz ähnlich liegen, wie für die sechsklassigen Realschulen der Gegenwart; es kann darum nur als berechtigt erscheinen, wenn auch für die zukünftige Unterstufe der Reformschule eine ähnliche Lehrplangestaltung in Aussicht genommen wird, wie sie unser gleichzeitiger Bericht über den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht an den sechsklassigen Realschulen vorsieht, nämlich eine mäßige Verstärkung dieses Unterricht in den beiden Tertien und der Untersekunda, wodurch die Durchführung des Rechenunterrichts bis zum Abschluß der ganzen Schulzeit und die Verlegung des Beginns für den Chemieunterricht auf die vorletzte Klassenstufe ermöglicht wird. Beides würde der Ausrüstung der von der Unterstufe abgehenden jungen Leute mit gewissen, für jeden gebildeten Menschen unentbehrlichen Kenntnissen zugute kommen.

Weniger einfach als für den Unterbau würde die Sache für den Oberbau der Zukunftsreformschule liegen, da insbesondere für dessen gymnasialen Zweig durch die völlige Ausschaltung der alten Sprachen aus dem Lehrplan des Unterbaues wesentlich veränderte Verhältnisse geschaffen werden. Was die beiden realistischen Zweige angeht, so wäre eine gewisse Modifikation der in unserm Meraner Bericht vorgeschlagenen Lehrplangestaltung erforderlich, hauptsächlich in dem Sinne, daß ein Teil des dort der Oberstufe vorbehaltenen Pensums bereits in den nach dem Vorbilde der sechsklassigen Realschulen gestalteten Lehrplan des Unterbaues hinüber zu nehmen sein würde. Dadurch würde eine wiederholende und erweiternde Durchnahme dieses Pensums auf der Oberstufe nicht überflüssig gemacht werden; immerhin ergäbe sich ein gewisser Zeitgewinn, der der Vertiefung und Verinnerlichung des Unterrichts zugute kommen könnte.

Der gymnasiale Zweig des Oberbaues würde die volle Bildungsaufgabe übernehmen, die gegenwärtig den mit dem altsprachlichen Unterricht bereits auf tieferen Klassenstufen einsetzenden gymnasialen Lehranstalten zufällt. Die Anhänger der in Rede stehenden Zukunftsgestaltung glauben, daß dies auch unter deren Herrschaft möglich sein werde, indem sie besonders folgende Argumente geltend machen: Erstens würde das Lehrziel unvermeidlicherweise verändert, die Aufgabe des Lateinunterrichts vorzugsweise auf das Eindringen in den

Geist der Schriftsteller gerichtet werden müssen; die gegenwärtig noch herrschende Praxis der Heranbildung einer immer doch nur sehr mangelhaften Fähigkeit im aktiven Gebrauch der lateinischen Sprache würde gänzlich zu beseitigen sein. Zum zweiten würde man darauf rechnen dürfen, daß in den altsprachlichen Unterricht des Oberbaues nur Elemente eintreten, die für diesen Unterricht eine gewisse Anlage und Neigung mitbringen, und die auch schon vermöge ihres reiferen Alters sich viele Dinge schneller und leichter aneignen würden, als es z. Z. bei dem schwerfälligen und dem Unterricht vielfach mit Abneigung gegenüber stehenden Schülermaterial der unteren und der mittleren Klassen zu beobachten ist. Eine wesentliche Stütze für ihre Erwartungen erblicken sie dabei in der durch mannigfache Erfahrungen erhärteten Tatsache, daß begabte Abiturienten der realistischen Anstalten sich das zur nachträglichen Ablegung der Gymnasial-Reifeprüfung erforderliche Maß von altsprachlichen Kenntnissen in bemerkenswert kurzer Zeit, in einzelnen Fällen in einem Jahre (und dies öfter auch schon in der Zeit vor der das Latein in die Realschule I. Ord. einführenden „Unterrichts- und Prüfungs-Ordnung“ von 1859) erworben haben. Drittens würde ein Teil der Aufgabe, die gegenwärtig dem Lateinunterricht auf den tieferen Stufen zufällt, die allgemeine grammatische Bildung nämlich, von anderen, ebenfalls sprachlichen Lehrfächern übernommen werden. Da der durch die Hinaufschiebung des altsprachlichen Unterrichts frei werdende Platz zum größten Teile nicht den exakten Lehrfächern, sondern vielmehr dem Sprachunterricht (teils dem neusprachlichen, teils dem deutschen Unterricht) zufallen würde, so würde der Unterbau naturgemäß in sprachlicher Hinsicht den Charakter annehmen, den gegenwärtig die sechsklassige Realschule, bezw. die Unterstufe der lateinlosen Vollanstalten trägt. Die allgemeine Sprachschulung, die daselbst gewährt wird, käme dann auch denen zugute, die nun durch die Beschäftigung mit den alten Sprachen und das Eindringen in den Geist und das Leben des klassischen Altertums auf der Oberstufe eine Vertiefung ihrer Bildung erstreben.

Der wesentlich realistisch gefärbte Unterricht auf der Unterstufe würde, wie zu hoffen steht, außerdem dazu mitwirken, daß die Zahl der Schüler, die eine tiefere Bildung von den altsprachlichen Studien erwarten, auf das natürliche und gesunde Maß zurückgeführt wird, das ihm tatsächlich zukommt, so daß in den gymnasialen Zweig des Oberbaues in der Tat nur die Schüler eintreten, die ihre ganze Geistesanlage und Neigung darauf hinweist. Man darf mit gutem Grunde annehmen, daß dies nur eine Minderzahl sein würde; die große Mehrzahl der Knaben, die nach Absolvierung des Unterkursus überhaupt noch für den wissenschaftlich vertieften Unterricht in Betracht kommen, dürfte sich den realistischen Zweigen dieser Stufe zuwenden, namentlich sobald das weitverbreitete, in der gymnasialen Anstalt die

vornehmere Bildungsstätte erblickende Vorurteil mehr und mehr geschwunden sein wird — gerade auch in dieser Hinsicht darf man wohl mit Zuversicht hoffen, daß der Gang der Entwicklung, wenngleich langsam, sich doch auf die Dauer als unwiderstehlich erweisen werde.

Abgesehen hiervon, muß es die Kommission natürlich vollständig dahingestellt sein lassen, inwieweit die soeben skizzierten Zukunftshoffnungen durch den tatsächlichen Verlauf der Dinge ihre Rechtfertigung finden werden. Ihre Aufgabe beschränkt sich darauf, das Bild zu zeichnen, das sie sich von der Lage des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts an der zukünftigen Reformschule macht, falls diese tatsächlich in die Erscheinung treten sollte. Und da erschien es ihr nicht zweifelhaft, daß den Schülern, für die nach ihrer ganzen Veranlagung der altklassisch gefärbte Bildungsweg der angegemessene ist, nun aber auch durch die Gestaltung des Lehrplanes möglichst entgegenzukommen sein würde. Für diese Schüler hätte es kein Bedenken, die Forderungen des exakt-wissenschaftlichen Unterrichts auf ein gewisses Mindestmaß zurückzuführen, indem innerhalb des rein gymnasialen Oberbaues dem mathematisch-physikalischen Unterricht wesentlich nur die Vermittlung eines gewissen positiven Wissens auferlegt, von einem erheblicheren Maß der Mitwirkung an der spezifischen Bildungsaufgabe der höheren Schule in dem oben mehrfach skizzierten Sinne im allgemeinen abgesehen würde. Für den gymnasialen Oberbau der in Rede stehenden Zukunftsschule würde demgemäß eine Erhöhung der den exakten Fächern zugebilligten Stundenzahl über das jetzt an dem Reformgymnasium gewährte Maß von drei Stunden für die Mathematik, zwei für die Physik nicht zu fordern sein.

Eine dementsprechende Modifikation der Lehrpläne für den gymnasialen Zweig der Reformschulen erschien der Kommission an sich nicht bedenklich, sie würde auch dem grundsätzlichen Standpunkt, den die Kommission einnimmt, nicht widerstreiten. Daß ein nicht gänzlich fruchtloser Unterricht auch in der verminderten Stundenzahl tatsächlich erteilt werden kann, bezeugen verschiedene an Reformschulen tätige Lehrer. Das seitens der Kommission vorgeschlagene Lehrpensum in Mathematik und Physik gewährt auch an sich einen nicht unerheblichen Spielraum, so daß durch Einschränkung des Umfanges, in dem die einzelnen Teile des Pensums getrieben werden, es immerhin möglich ist, auch in den fünf dann dem mathematisch-physikalischen Unterricht verbleibenden Stunden einen gewissen, dem Lehrziel entsprechenden Erfolg zu erreichen.

Nur auf volle Ausnutzung des ihm an sich innewohnenden Bildungsgehalts würde der solcherweise bemessene mathematisch-physikalische Unterricht auf der gymnasialen Oberstufe in der Regel verzichten müssen. Hierdurch würde ja die Gefahr einer gewissen Einseitigkeit der auf der gymnasialen Oberstufe zu gewinnenden Bildung erwachsen,

aber diese Gefahr erführe eine erhebliche Minderung durch einen zweckmäßig gestalteten Lehrbetrieb auf der Unterstufe, die ja eben ihrer Art nach einen wesentlich realistischen Charakter aufweisen und eine Spur davon auch auf ihre zu dem altklassischen Unterricht der Oberstufe übergehenden Zöglinge unvermeidlicherweise übertragen würde. Dazu käme, daß die Zahl der in dieser Weise den Lehrstoff der exakten Fächer mehr äußerlich aufnehmenden, auf die volle Ausnutzung des Bildungswertes dieser Fächer verzichtenden Schüler unter den gesunderen Verhältnissen, die für die volle Verwirklichung des Schulreformgedankens überhaupt vorausgesetzt werden müssen, wie schon gesagt, nur gering sein würde. Der Versuch, diese Schüler über das unumgängliche Maß hinaus zu einem innerlichen Arbeiten nach der Richtung zu nötigen, die ihrer Geistesanlage nicht entspricht, stände im Widerspruch zu dem Prinzip der spezifischen Allgemeinbildung, das die Kommission ausdrücklich als den für sie leitenden Gesichtspunkt hingestellt hat.

Für die Schüler, die in einen von beiden realistischen Zweigen der Oberstufe eintreten würden, bliebe auch in Zukunft der Zustand in Kraft, daß sie die volle Ausnutzung des dem mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht innewohnenden Bildungswertes an sich erfahren, in etwas stärkerem Grade auf der lateinlosen Form der Oberstufe, aber auch auf dem realgymnasial gestalteten Oberbau in ausgeprägter Weise. Daß diese beiden Formen des Oberbaues die überwiegende Mehrheit der einen wissenschaftlichen Weiterunterricht erstrebenden Schüler in sich aufnehmen, ist die Voraussetzung, von der die Kommission bei dem Zugeständnis der Zurückdrängung des exaktwissenschaftlichen Unterrichts innerhalb des gymnasialen Oberbaues ausgegangen ist.

Die vorstehenden Ausführungen fassen sich in den nachstehenden Sätzen zusammen:

1. Die Gesichtspunkte, die für die von der Unterrichtskommission der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte in Vorschlag gebrachte Neuordnung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts maßgebend gewesen sind, stehen ihrer Tendenz wie ihrer Einzeldurchführung nach durchaus im Einklang mit den Bestrebungen, auf deren Boden die Reformschulen erwachsen sind.

2. Die Kommission begrüßt die fortwährende Zunahme der Reformschulen als eine auch von ihrem Standpunkt aus erfreuliche Erscheinung, doch bedauert sie, daß durch die geschichtliche Entwicklung des höheren Schulwesens die praktische Durchführung der Schulreform in eine zu einseitig den sprachlichen Unterricht begünstigende Bahn geführt worden ist; sie findet, daß der Bildungswert der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer dabei nicht in ausreichendem Maße zur Geltung kommt.



3. Den Reformschulen in ihrer gegenwärtigen Gestalt gegenüber hält die Kommission die in ihrem Meraner Bericht aufgestellten Lehrpläne aufrecht; sie erachtet deren Durchführung in dem gleichen Umfange, wie sie ihn für die neunklassigen Schulen älteren Schlages gefordert hat, für nötig und zugleich für möglich, ohne daß dadurch die wirklich berechtigten Interessen der sprachlichen Lehrfächer geschädigt würden.

4. Auch gegenüber der von zahlreichen Vertretern des Schulreformgedankens geforderten Gestalt der Reformschule, die einen einheitlichen, die ersten 6 Schuljahre umfassenden lateinlosen Unterbau aufweisen würde, beharrt die Kommission auf dem in dem Meraner Bericht zum Ausdruck gebrachten grundsätzlichen Standpunkte. Doch würde sie nichts dagegen einwenden, daß auf dem gymnasialen Zweige des sich über diesem Unterbau erhebenden gegabelten Oberbaues der Umfang des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts sich innerhalb der ihm gegenwärtig dort gewährten Stundenzahl hält, unter der ausdrücklichen Veraussetzung, daß die Anzahl der dem gymnasialen Zweige der Oberstufe zugehörenden Anstalten eine dem wirklichen Bedürfnis entsprechende Verringerung erfährt, und daß im Unterbau wie in den beiden realistischen Zweigen des Oberbaues ihre Vorschläge zur vollen Durchführung gelangen.

5. Auch für den Unterricht an den Reformschulen empfiehlt die Kommission die Gewährung jeder mit dem Gesamtcharakter des Unterrichts vereinbaren Freiheit.



2. Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht an den sechsklassigen Realschulen.

In der Mannigfaltigkeit des heutigen Schulwesens nehmen naturgemäß die neunklassigen Schulen, Gymnasium, Realgymnasium und Oberrealschule, schon aus dem Grunde das Interesse ganz besonders in Anspruch, weil mit dem Reifezeugnis dieser Anstalten die Zulassung zu den Studien auf der Universität und den technischen Hochschulen erlangt wird. Es ist daher das Augenmerk der Kommission in erster Linie auf die Lehrpläne dieser Schulen gerichtet gewesen, wovon der im Jahre 1905 der Naturforscherversammlung zu Meran erstattete Bericht Rechenschaft ablegt. Allein schon in dem Meraner Berichte ist auf einen gewissen Abschluß Rücksicht genommen, der nach dem 6. Schuljahre, also mit der Berechtigung zum einjährigen Dienst, erreicht werden soll. Es ist das durch die Tatsache gerechtfertigt, daß eine verhältnismäßig große Zahl von Schülern auf dieser Stufe die Schule verläßt, um unmittelbar in das Berufsleben überzutreten. Während auf der einen Seite nicht bestritten werden kann, daß diese Schüler für die neunklassigen Schulen einen „Ballast“ bedeuten, und daß eine Entlastung der Vollanstalten von diesem Schülermaterial im Hinblick auf alle diejenigen, die das Endziel der Schule erreichen wollen, wünschenswert erscheint, so würde es andererseits ungerechtfertigt sein, wollte man der Schulbildung der zahlreichen Elemente eine geringere Sorgfalt zuwenden, die auf Grund ihrer Anlagen und Neigungen wie auch aus wirtschaftlichen Gründen nicht gewillt oder in der Lage sind, ihre schulmäßige Ausbildung bis in das 20. Lebensjahr fortzusetzen. Die Erfahrung lehrt, daß aus den Kreisen dieser Schüler nicht selten Männer hervorgehen, die nicht nur in ihrem eigentlichen Berufe, sondern auch darüber hinaus im öffentlichen Leben außergewöhnliche Tüchtigkeit und Tatkraft bekunden. Gehört doch zu ihnen die breite Schicht des mittleren Beamten- und Bürgerstandes, namentlich auch ein großer Bruchteil derjenigen Bevölkerung, die berufen ist, in Handel, Gewerbe und Industrie sich zu betätigen, also auf Gebieten, deren hohe Bedeutung für die heutige Kultur und für den nationalen Wohlstand gewiß niemand verkennen wird.

Ein solcher Abschluß, wie ihn der Meraner Bericht bereits für die Untersekunda der höheren Schulen vorgesehen hat, muß naturgemäß auch das Ziel des Unterrichts in denjenigen Schularten sein, die ihren Kursus überhaupt mit dem 6. Schuljahre beenden. Eine nicht sehr zahlreiche Gruppe von sechsklassigen Schulen, die Progymnasien und Realprogymnasien, stellen nur unvollständige neunklassige Schulen dar; den endgültigen Abschluß der Schulbildung finden ihre Schüler in der Regel erst auf einer Vollanstalt, so daß auf den Lehrplan dieser Anstalten die Ausführungen des Kommissionsberichtes von 1905 für die entsprechenden Klassenstufen der neunklassigen Schulen ohne weiteres Anwendung finden.

Die preußischen Lehrpläne von 1901 behandeln allerdings auch die sechsklassige Realschule in demselben Sinne, indem sie ihr einfach den Lehrplan der Oberrealschule von VI bis UII einschließlich zuweisen, mit der Bemerkung, daß unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse eine Verstärkung des Deutschen bei gleichzeitiger Verminderung des Rechnens und der Mathematik oder des Französischen eintreten könne (a. a. O. S. 7).

Nach Ansicht der Kommission liegt aber die Lehrplanfrage bei den Realschulen wesentlich anders als bei den übrigen sechsstufigen Anstalten, nicht nur, weil sie durch ihre große und stetig wachsende Zahl und Schülerfrequenz über die anderen Anstalten von gleicher Kursusdauer hervorragen, sondern auch, weil nach Ausweis der Statistik die weitaus überwiegende Mehrzahl ihrer Schüler unmittelbar in das Berufsleben eintritt. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, den Lehrplan dieser Anstalten selbständig z ehandeln. Diese Schulen, die offenbar berufen sind, in immer steigendem Maße die Vorbildungsstätte für alle diejenigen zu werden, die in solche Berufsarten eintreten, zu denen akademische Studien nicht erforderlich sind, bedürfen einer Lehrverfassung, die — unbeschadet der Möglichkeit eines Überganges in die Oberklassen der Oberrealschule — eine in sich abgerundete Bildung liefert; sie sollen keine Fachbildung geben, aber doch auf die vorwiegend praktischen Berufsarten Rücksicht nehmen, denen sich die Zöglinge dieser Anstalten zu widmen pflegen.

Wie bereits in dem Meraner Berichte ganz allgemein zum Ausdruck gebracht ist, hält die Kommission auch hier an der vollen Anerkennung des hohen formalen und ethischen Bildungswertes der sprachlich-geschichtlichen Unterrichtsfächer fest, und es liegt ihr fern, für diese Anstalten eine einseitige Ausbildung nach der mathematischen und naturwissenschaftlichen Seite hin zu befürworten.

Indessen weist schon der Name wie auch die ganze geschichtliche Entwicklung der Realschulen[1]) darauf hin, daß dem Sachunterrichte

1) Vergl. die Abhandlung von H. Schotten, Zeitschr. f. mathem. u. naturw. Unterr. 37. Jahrg., 3. Heft., S. 235 ff.



an diesen Anstalten eine größere Bedeutung zukommt, und daß daher namentlich eine Vermehrung der naturwissenschaftlichen Unterrichtsstunden gerechtfertigt erscheint. In Anbetracht der großen Bedeutung der Naturwissenschaft für Gewerbe und Industrie muß hier bei der Kürze der Ausbildungszeit jedenfalls eine Beschränkung der sprachlichen Bildung auf das Notwendigste eintreten; es bliebe daher zu erwägen, ob nicht an diesen Schulen der Sprachunterricht, wenn er den formal-grammatischen Betrieb etwas beschränkt, eine kleine Verminderung ertragen könnte. Eine Anregung nach dieser Richtung erscheint um so mehr geboten, als sich auf philologischer Seite Neigungen kundgeben, auch auf den Realschulen den Sprachenbetrieb zu ungunsten der Naturwissenschaft immer mehr in den Vordergrund zu rücken.

Bei dem Entwurf eines Lehrplanes für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht an den sechsklassigen Realschulen waren für die Kommission im wesentlichen dieselben Gesichtspunkte maßgebend, die in dem Berichte für die neunklassigen höheren Lehranstalten zum Ausdruck gebracht sind; jedoch machten sich für die eigenartigen Verhältnisse der hier behandelten Schulen noch folgende Erwägungen geltend:

A. Mathematik und Rechnen.

Eine Vermehrung der Gesamtstundenzahl für diese Fächer wird nicht befürwortet; jedoch empfiehlt es sich, innerhalb der gegebenen Zeit das Rechnen durch alle Klassen, und zwar in der 4. und 3. Klasse mit je zwei Stunden und in der 2. und 1. Klasse mit je einer Stunde, durchzuführen. Hierdurch soll einerseits eine größere Sicherheit im Rechnen, andererseits auch eine gewisse Vertrautheit mit den alle Gebildeten angehenden geschäftlichen Verhältnissen des bürgerlichen Lebens erzielt werden.

Für die Mathematik insbesondere sind im wesentlichen die Ausführungen des im Meraner Bericht enthaltenen Lehrplanes maßgebend; einige Besonderheiten ergeben sich aus den Bemerkungen, die in den unten folgenden Lehrplanentwurf eingeflochten sind.

B. Naturwissenschaft.

Auf naturwissenschaftlichem Gebiete geht der Wunsch der Kommission dahin, daß dem naturgeschichtlichen Unterricht (Biologie und Geologie) auch an diesen Anstalten eine Ausdehnung von je zwei Stunden durch alle Klassen gegeben wird. Um auf der obersten Klassenstufe (der U II entsprechend) für Geologie (im Sommer) und für Anthropologie (im Winter) Raum zu schaffen, muß der Unterricht in den eigentlich biologischen Fächern, Botanik und Zoologie, etwas gekürzt werden; die Gesamtzahl der bisher für „Naturbeschreibung" angesetzten Stunden würde demnach unverändert bleiben.

Eine Mehrforderung dem bisherigen Stundenplan der sechsklassigen Realschulen wie auch den neunklassigen Schulen gegenüber würde darin bestehen, die Chemie mit je zwei Stunden durch die beiden und die Physik mit derselben Stundenzahl durch die drei obersten Jahrgänge durchzuführen. Die grundlegende Bedeutung, die der Physik wie der Chemie nicht nur für die gesamte Naturwissenschaft, sondern auch für Gewerbe und Industrie zukommt, wird diese Mehrforderung als gerechtfertig erscheinen lassen. Insbesondere empfiehlt es sich, den Beginn des physikalischen Unterrichts bereits in die 3. Klasse zu verlegen, um der natürlichen Empfänglichkeit des kindlichen Geistes für Naturerscheinungen und seinem Bedürfnis, einfache Vorgänge begreifen zu lernen, frühzeitig entgegenzukommen. Erfahrene Schulmänner bestätigen den Erfolg eines auf dieser Stufe erteilten physikalischen Unterrichts.[1])

Selbstverständliche Voraussetzung ist für alle Fächer, daß der Unterricht sich auf elementare Belehrung beschränkt und es sowohl vermeidet, in Überschätzung der Fassungskraft der Schüler auf dieser Stufe Themata zu behandeln, die den Oberklassen der Oberrealschule vorbehalten bleiben müssen, wie auch die Schüler mit Stoff zu überbürden. Es wird sich darum handeln, an wenigen sorgfältig ausgewählten Beispielen das Leben in der Natur, vor allem die Gesetzmäßigkeit in dem Naturgeschehen zur Erkenntnis zu bringen und zugleich die Schüler an eigenes Beobachten, Untersuchen und Handeln zu gewöhnen.

In dieser Hinsicht haben auch die praktischen Schülerübungen, die im Meraner Bericht für alle wissenschaftlichen Fächer empfohlen sind, für die Realschulen bei ihrer mehr auf das Praktische gerichteten Bestimmung eine ganz besondere Wichtigkeit. Es wäre wünschenswert, daß die an vielen Orten auf Handfertigkeit abzielenden Bestrebungen für die naturwissenschaftlichen Schülerübungen nutzbar gemacht würden und auf diesem Wege zu dem wissenschaftlichen Unterricht in Beziehung treten könnten. Um den Schülerübungen die organische Verbindung mit dem Gange des Unterrichts zu sichern, wird es angemessen sein, einen Teil der für die naturwissenschaftlichen Fächer angesetzten Stunden für solche Übungen zu verwenden, für physikalische Übungen insbesondere auch einzelne mathematische Stunden mit heranzuziehen.[2])

---

1) Vgl. Grimsehl, Unterrichtsblätter f. Mathem. u. Naturw. Jahrg. X, Nr. 3, S. 49 ff. und Hamdorff, ebd. Nr. 4, S. 81.

2) Eine solche Verwendung mathematischer Stunden erscheint besonders auch insofern nicht ungerechtfertigt, als namentlich nach den Erfahrungen von Bohnert (Natur und Schule. 1906, Heft 4), die an Schülern der entsprechenden Altersstufe gewonnen sind, gerade die rechnerische Auswertung der physikalischen Messungen eine interessante und lehrreiche Seite dieser Übungen bildet und hierdurch auch das Ziel des mit dem mathematischen Unterricht verknüpften Rechenunterrichts mit gefördert wird.

Ebenso sind biologische und geologische Ausflüge sowie technische Besichtigungen auch für diese Schulen in hohem Grade erwünscht.

Ein in diesem Sinne geleiteter propädeutischer Unterricht wird auch das Interesse an der Natur nicht erschöpfen, er wird vielmehr eine Anregung sein, sich später noch eingehender mit diesen Dingen zu befassen und durch die vorhandenen Anknüpfungspunkte das Verständnis dessen erleichtern, was einer, wenn auch verhältnismäßig nur geringen, Anzahl von Realschülern später bei ihrer weiteren Fortbildung in den Oberklassen einer Oberrealschule geboten wird.

Entwurf eines Lehrplanes für die sechsklassigen Realschulen.

I. Mathematik und Rechnen.

VI—I (entsprechend VI—U II).

Für die Mathematik wird im großen und ganzen der Umfang des Lehrstoffes, wie er in den Vorschlägen der Kommission für die Unterstufe der neunklassigen Anstalten bemessen worden ist, auch für die Realschulen als maßgebend anzusehen sein und nur durch die Rücksicht auf die praktischen Ziele dieser Anstalten gewisse Modifikationen erfahren müssen.

Dies betrifft vor allem die Ausdehnung des Rechenunterrichts, der bisher, wie auf den neunklassigen Schulen, nach den drei untersten Stufen abbricht. Es ist eine alte und weitverbreitete Klage, daß die Schüler der höheren Lehranstalten jeder Fertigkeit im Rechnen entbehren, und zwar hauptsächlich infolge davon, daß der eigentliche Rechenunterricht dann aufhört, wenn die Knaben anfangen könnten, mit tieferem Verständnis zu rechnen. Daher ist zu fordern, daß an den Realschulen der Rechenunterricht auch durch die drei oberen Klassen fortgesetzt wird, und zwar derart, daß in der 4. und 3. Klasse (entsprechend IV und U III) je zwei, in der 2. und 1. Klasse (entsprechend O III und U II) je eine Stunde auf das Rechnen entfällt. Dies ist ohne Änderung der Stundenzahl durch eine andere Verteilung der dem Rechnen und der Mathematik bisher schon überwiesenen Gesamtstundenzahl zu erreichen, wie nachstehende Übersicht zeigt:

Preußische Lehrpläne von 1901:

	Rechnen	Mathematik
1.	—	5
2.	—	5
3.	—	6
4.	3	3
5.	4	1
6.	5	—

Nach dem Kommissionsvorschlage:

	Rechnen	Mathematik
1.	1	4
2.	1	4
3.	2	4
4.	2	4
5.	4	1
6.	5	—

Der Zweck des auf diese Weise vermehrten Rechenunterrichts ist in erster Linie, die Schüler zu guten Rechnern auszubilden — nicht zu Rechenkünstlern. Aber daß die Schüler fertig und gut rechnen können, schriftlich und besonders im Kopfe, und insonderheit mit raschem Überblick das ungefähre Resultat einer Aufgabe zu bestimmen imstande sind, das muß eines der Hauptziele des bis zum Abschluß der Schule fortgetzten Rechenunterrichts sein.

Daneben hat der Rechenunterricht noch eine zweite Aufgabe zu erfüllen, er muß in steigendem Maße Sachunterricht werden. Er muß die Verhältnisse des praktischen Lebens, soweit sie dem Verständnis des Schülers zugänglich sind, in den Kreis seiner Betrachtungen ziehen und eine gewisse Vertrautheit mit den alle Gebildeten angehenden Grundbegriffen des geschäftlichen Verkehrs zu erreichen suchen. Damit soll nicht empfohlen sein, eine Einführung in das eigentliche kaufmännische Rechnen und die Buchführung zu geben in ein Gebiet, das der fachmännischen Ausbildung vorbehalten bleibt. Es muß dem Takt des Lehrers anheim gestellt werden, hier die richtige Grenzlinie zu ziehen.

In der Arithmetik ist neben dem auf das Praktische gerichteten Rechenunterricht das Hauptziel mehr theoretischer Natur. Es handelt sich hier zunächst um die formale geistige Schulung, die dem grammatischen Betriebe des Sprachunterrichts ergänzend zur Seite tritt. Jedoch ist ein einseitiger Betrieb formalistischer Übungen zu vermeiden; dies gilt insbesondere von der Potenz- und Wurzelrechnung, in der die Beispiele unter Vermeidung aller Künsteleien auf das einfachste zu beschränken sind. Das Rechnen mit Logarithmen ist nach Ansicht der Kommission aus dem Pensum der Realschulen gänzlich auszuschließen.

Eine Abweichung von dem in dem Meraner Bericht aufgestellten Lehrplane ergibt sich für die der U II entsprechende 1. Klasse insofern, als die dort geforderte Betrachtung des Zusammenhanges zwischen Koeffizienten und Wurzeln und die graphische Auflösung von Gleichungen zweiten Grades in Wegfall kommen können. Doch soll im übrigen das funktionale Denken, besonders aber die graphische Methode in ihrer Anwendung auf praktische Verhältnisse auch an diesen Anstalten nicht zu kurz kommen.

Andererseits ist auf die Anwendungen der Arithmetik hier noch größerer Nachdruck zu legen als an den neunklassigen Anstalten, insbesondere ist auf den Zusammenhang der Mathematik mit der Physik und den übrigen Naturwissenschaften näher einzugehen, wie denn auch die Übungsbeispiele möglichst zahlreich aus diesen Gebieten zu entnehmen sind.

In der Geometrie würde der Lehrstoff derselbe sein wie an den entsprechenden Klassen der neunstufigen Schulen und mit der Be-

rechnung von Kreisumfang und Kreisinhalt abschließen. Methodisch allerdings müßte der gesamte geometrische Unterricht neben der Pflege der Anschauung und der hier besonders leichten Ausbildung des funktionalen Denkens auch auf die praktische Verwertbarkeit zugeschnitten werden und aus wirklich realen Beziehungen in und zu unserer Umgebung seine vornehmste Unterstützung entnehmen. Auch wird es sich empfehlen, das funktionale Denken durch Einführung in den Begriff der trigonometrischen Funktionen weiter zu entwickeln und an der Hand von Tabellen der numerischen Werte dieser Funktionen einfache Rechnungen über das rechtwinklige Dreieck ausführen zu lassen. Hiermit zu verbinden wären auch praktische, an Aufnahmen mit dem Meßtisch sich anschließende Aufgaben.

II. Physik.

III—I (entsprechend UIII—UII).

Für den physikalischen Unterricht an Realschulen gilt ganz besonders der für den Unterricht an neunklassigen Lehranstalten von der Kommission aufgestellte Grundsatz I: Die Physik ist im Unterrichte nicht als mathematische Wissenschaft, sondern als Naturwissenschaft zu behandeln. Aber auch Grundsatz II und III, die von der Physik als Vorbild der Erkenntnisgewinnung und von der Wichtigkeit praktischer Schülerübungen handeln, finden auf die Realschulen entsprechende Anwendung.

Die für den Unterkursus höherer Lehranstalten in dem früheren Bericht angedeutete Gefahr enzyklopädischer Verflachung liegt natürlich für den Unterricht an den Realschulen besonders nahe. Der dort empfohlene Ausweg, einzelne Abschnitte ganz wegzulassen, um die übrigen dafür um so sorgfältiger bearbeiten zu können, ist im vorliegenden Falle nicht gangbar, da den von der obersten Klasse abgehenden eine, wenn auch elementare, so doch nach den verschiedenen Richtungen hin abgerundete Übersicht über die wichtigsten physikalischen Erscheinungen mitgegeben werden muß.

Aus diesem Grunde erweist sich die geforderte Vermehrung der Stundenzahl als ein unabweisbares Bedürfnis.

Hierzu kommt noch, daß die quantitative Seite der Erscheinungen an den Realschulen etwas mehr zu betonen sein wird, als es für die entsprechenden Klassenstufen der neunklassigen Schulen vorgesehen ist. Kam es dort vor allem darauf an, Anschauungsmaterial darzubieten, so muß an den sechsklassigen Realschulen zugleich auch für eine zutreffende Beurteilung der Größenverhältnisse, die in der Praxis eine wichtige Rolle spielen, Sorge getragen werden. Immerhin werden mathematische Formulierungen auf das allereinfachste (wie Fallgesetz, Hebelgesetz, Boylesches Gesetz, Gesetze der Spiegelung und Brechung

des Lichtes an ebenen Flächen, OHMsches Gesetz) zu beschränken sein, und auch die Behandlung physikalischer Aufgaben wird sich innerhalb dieser Grenzen bewegen müssen.

Die für den Unterkursus neunklassiger Schulen angegebene Stoffauswahl ist aus den oben angeführten Gründen um einige Abschnitte zu vervollständigen. So erscheint es wünschenswert, in der Wärmelehre die Beziehungen zwischen Wärme und Arbeit in den Kreis der Betrachtung zu ziehen; in der Elektrizitätslehre empfiehlt es sich, die praktisch-technische Seite mehr in den Vordergrund zu stellen und auf die Induktionserscheinungen wegen ihrer Anwendung auf elektrische Maschinen etwas näher einzugehen. Endlich ist, soweit die Fassungskraft der Schüler es gestattet, ein Ausblick auf die Energieverwandlungen zu geben, der zugleich einen zweckmäßigen Abschluß des Physikunterrichts bilden kann.

In Betreff der Anordnung des Stoffes empfiehlt die Kommission auch hier wie bei den neunklassigen Anstalten (Bericht über den physikalischen Unterricht, unter Nr. 4) entgegen einem jetzt vielfach herrschenden Brauch, die Elektrizitätslehre an den Schluß des ganzen Kursus, also auf die oberste Stufe zu verlegen.

III. Chemie nebst Mineralogie.

II und I (entsprechend OIII und UII).

Auf eine kurze Einführung in das Wesen chemischer Vorgänge folgt ein Überblick über die wichtigsten Gruppen der Nichtmetalle und der Metalle. Von planmäßig angelegten Versuchen ausgehend, soll eine Anleitung gegeben werden zum Verständnis der wichtigsten allgemeinen Gesetzmäßigkeiten und der chemischen Grundbegriffe. Dabei soll an diesen Anstalten alles Theoretische möglichst eingeschränkt und auch die übertriebene Verwendung der chemischen Formeln vermieden werden. Dagegen ist auf die Betonung der praktischen Anwendungen der Chemie im täglichen Leben besonderes Gewicht zu legen. Aus diesem Grunde müssen auch einige Kapitel aus der organischen Chemie (Gärungsvorgänge, Nahrungsmittel, Kohlehydrate, Fette, Seifen u. a.) in möglichster Kürze zur Besprechung herangezogen werden.

Auch die bisher stark vernachlässigte Mineralogie soll hier die verdiente Berücksichtigung finden. Schon bei Besprechung des natürlichen Vorkommens der Grundstoffe sollen die Schüler die wichtigsten Mineralien kennen lernen, wobei auf das Werden und Vergehen, sowie auf die Umwandlung der Mineralien Rücksicht zu nehmen ist, namentlich bei einer Umgebung, die zu Beobachtungen in dieser Richtung einladet. Zum Abschluß des anorganischen Teils empfiehlt es sich, eine kurze Übersicht über die häufigsten gesteinbildenden Mineralien zu geben,

um den in den biologischen Unterricht eingeschalteten geologischen Kursus vorzubereiten.

Da es sich hier nicht wie in dem Unterkursus der neunklassigen Schulen um einen vorbereitenden Kursus, sondern ähnlich wie im physikalischen Unterricht um einen Überblick über die Haupttatsachen aus dem Gesamtgebiet der Chemie und Mineralogie handelt, so liegt es auf der Hand, daß, auch wenn der Unterricht sich auf das Notwendigste beschränkt, eine Ausdehnung dieses Lehrfaches auf zwei Jahreskurse unbedingt erforderlich ist.

IV. Geologie.

I (entsprechend U II). Sommer.

Gestützt auf den vorhergegangenen chemisch-mineralogischen wie auch auf den biologischen Unterricht, soll in der obersten Klasse ein kurzer Abriß der Geologie gegeben werden. Er soll in möglichster Verknüpfung mit eigenen Beobachtungen namentlich das Wichtigste aus der allgemeinen Geologie bieten: Wirkungen des Wassers, Tätigkeit des Windes, gesteinbildende Bedeutung der Tiere und Pflanzen, vulkanische Erscheinungen; Entstehung der Erdoberfläche in ihrer gegenwärtigen Gestalt; Leitfossilien.

Auch kann der Unterricht auf dieser Stufe für ein elementares Verständnis der Abhängigkeit der Pflanzen- und Tierwelt von dem Klima und den Bodenverhältnissen fruchtbar gemacht werden, namentlich wenn der geographische Unterricht mit dem naturwissenschaftlichen zusammenwirkt oder besser noch in einer Hand vereinigt ist.

V. Botanik.

Von VI bis II (entsprechend O III). Sommer.

Wie bereits in dem Meraner Berichte betont ist, soll der Unterricht an der Hand von geeignetem Anschauungsmaterial, insbesondere auch von Kulturversuchen, eine Anleitung geben, die Pflanze als lebendiges Wesen aufzufassen.

In der Anordnung des Stoffes wird man auch hier mit bekannten und leicht verständlichen Formen beginnen und zunächst einheimische Pflanzen mit Einschluß der nutzbaren Kulturpflanzen heranziehen denen sich einige wichtige Formen ausländischer Kulturgewächse anschließen.

Unter Verwertung morphologischer und biologischer Gesichtspunkte, die das Verständnis für den Bau und das Leben der Pflanze anbahnen, ist der Unterrichtsstoff im Rahmen des natürlichen Systems zusammenzufassen, wobei die Familiencharaktere in den Vordergrund treten.

Obgleich der Unterricht erst in den Oberklassen der Oberrealschule näher auf den inneren Aufbau des Pflanzenkörpers wie auf die mikroskopischen Lebewesen eingehen kann, so sind doch elementare, dem Verständnis der hier in Betracht kommenden Altersstufe angepaßte Belehrungen über das Wesen und Leben der Zelle auch in diesen Anstalten unentbehrlich, wie auch der Bedeutung der niederen Pilze als Gärungserreger (Alkohol, Brot, Molkerei, Essiggärung), als Erreger der Fäulnis (Konservierung der Nahrungsmittel) und ansteckender Krankheiten (Desinfektionsmittel, hygienische Vorkehrungen) besondere Beachtung zu schenken ist.

VI. Zoologie nebst Anthropologie.

VI bis I (entsprechend UII). Winter.

Unter Bezugnahme auf die näheren Ausführungen des Meraner Berichtes empfiehlt sich eine entsprechende Stoffverteilung in dem Sinne, daß bis zur vorletzten Klasse (entsprechend O III) ein Überblick über die Hauptformen des Tierreiches in systematischer Anordnung gegeben wird, wobei unter den Kategorien die Klassen und Ordnungen in den Vordergrund treten. Dabei sind die Beziehungen hervorzuheben, die sich aus der Lebensweise und dem Aufenthalt des Tieres zu der allgemeinen Körpergestalt, der Art der Bekleidung und Färbung, den Einrichtungen der Mundwerkzeuge und der Umformung der Gliedmaßen ergeben.

Auch hier wird es sich empfehlen, nach Maßgabe des Meraner Berichtes auf der untersten Stufe mit den Wirbeltieren zu beginnen und die übrigen Tierstämme in der üblichen Anordnung folgen zu lassen; als Abschluß kann dann eine kurze Wiederholung des ganzen Tierreiches in aufsteigender Ordnung, mit den einzelligen Wesen beginnend, unter Hervorhebung der fortschreitenden Arbeitsteilung im Organismus gewählt werden.

Der obersten Stufe (entsprechend der U II) bleibt die Lehre vom Bau und von den Verrichtungen der Organe des menschlichen Körpers unter Bezugnahme auf die entsprechenden Organe der übrigen Wirbeltiere vorbehalten. Elementare Belehrungen über Gesundheitspflege (Hygiene der Ernährung, der Atmung, der Arbeit, der Wohnung und Kleidung) werden sich leicht in diesen Lehrgang verflechten lassen.

Die Verteilung der naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer auf die einzelnen Klassenstufen ergibt sich schließlich aus folgender Übersicht:

Preußische Lehrpläne von 1901:

Klasse	Physik	Chemie	Naturbeschreibung
1.	2	2 oder 1	2
2.	2	— oder 1	2
3.	—	—	2
4.	—	—	2
5.	—	—	2
6.	—	—	2

Nach dem Vorschlage der Kommission:

Klasse	Physik	Chemie nebst Mineralogie	Geologie	Botanik	Zoologie	Anthropologie
1.	2	2	2 (Sommer)	—	—	2 (Winter)
2.	2	2	—	2 (Sommer)	2 (Winter)	—
3.	2	—	—	2 „	2 „	—
4.	—	—	—	2 „	2 „	—
5.	—	—	—	2 „	2 „	—
6.	—	—	—	2 „	2 „	—

3. Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht an den höheren Mädchenschulen.

Die Reform des höheren Mädchenunterrichts, die seit längerer Zeit weite Kreise der gebildeten Welt beschäftigt, gehört — soweit es sich dabei um den Unterricht in Mathematik und Naturwissenschaften handelt — zu den Gegenständen, deren eingehende Prüfung die Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte der von ihr niedergesetzten Unterrichtskommission aufgetragen hat.

Die Kommission hat sich nicht verhehlt, daß eine sachgemäße Erledigung des ihr erteilten Auftrags mit besonderen Schwierigkeiten zu kämpfen habe, ja daß es bei dem Mangel an beweiskräftigen praktischen Erfahrungen auf dem Gebiete des mathematischen und naturwissenschaftlichen Mädchenunterrichts überhaupt mißlich sei, bestimmte Vorschläge zu machen. Trotzdem hat sie sich der Pflicht nicht entziehen wollen, zu möglichst gedeihlicher Lösung der ihr vorgelegten Frage auch ihrerseits nach Kräften beizutragen; demgemäß hat sie diese Frage zum Gegenstand eingehender Beratungen gemacht, zu denen ein Teil ihrer Mitglieder durch persönliche Erfahrungen auf dem Gebiete des Mädchenunterrichts eine gewisse Vorbereitung mitbrachte. Um für ihre Verhandlungen eine noch breitere Grundlage zu gewinnen, hat sie ferner von berufener Seite, von Vertretern des praktischen Mädchenunterrichts wie von Vertreterinnen der Frauenbewegung, gutachtliche Äußerungen über die Wünsche eingeholt, um deren Berücksichtigung es sich bei der geplanten Reform vorzugsweise zu handeln hätte; ihrer Aufforderung ist von mehreren Seiten in dankenswerter Weise, namentlich auch durch Vorlegung ausführlicher Lehrpläne für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht, entsprochen worden.

Inzwischen ist die Reform des Mädchenunterrichts auch Sache umfassender Erwägungen im Schoße der Königlich Preußischen Unterrichtsverwaltung gewesen; angesichts der Wendung, die die Sachlage dadurch genommen hat, glaubte die Kommission auch ihrerseits zu den in Aussicht genommenen Reformplänen, soweit sie ihr durch die Tagespresse bekannt geworden waren, Stellung nehmen zu müssen. In der Sache selbst steht die Kommission den Bestrebungen sympathisch gegen-

über, die bezwecken, der Bildung des weiblichen Geschlechts überhaupt einen tieferen, die volle Entfaltung der Persönlichkeit mehr als bisher ermöglichenden Inhalt zu geben und zugleich die erwachsene Frau besser als bisher für die Erfüllung der ihr durch Natur und Sitte erwachsenden Pflichten auszurüsten. Die Einrichtung von Anstalten, die für die überwiegende Mehrzahl der gebildeten Frauen dieses Ziel in einem dreijährigen Vorbereitungsunterricht und einem daran anknüpfenden sechsklassigen oder siebenklassigen Kursus zu erreichen suchen, also der sogenannten Lyzeen, wie sie in Aussicht genommen sind, begrüßt die Kommission als sach- und zeitgemäß. Daß der Lehrplan dieser Lyzeen zugleich eine Gestaltung erhalten müßte, die den eine höhere Bildung erstrebenden jungen Mädchen den Übergang auf das den oberen Klassen der Knabenanstalten parallel gehende Oberlyzeum ermöglichte, stand für die Kommission ebenfalls außer Zweifel.

Einmütig ist die Kommission der Ansicht, daß zur Erreichung der dem Mädchenunterricht zu steckenden Bildungsziele eine weit stärkere Heranziehung der mathematischen und naturwissenschaftlichen Lehrfächer als bisher ganz unabweislich sei. Insbesondere glaubt sie den Wert einer guten naturwissenschaftlichen Bildung für das weibliche Geschlecht nicht stark genug betonen zu können; sie eignet sich in dieser Hinsicht voll die Ausführungen an, die zwei ihrer Mitglieder an anderer Stelle gegeben haben: Kraepelin-Hamburg, „Die Naturkunde im Unterricht der höheren Mädchenschule", Jahrgang V der Zeitschrift „Frauenbildung"; Bastian Schmid-Zwickau, „Von der sozialen und ethischen Bedeutung des naturwissenschaftlichen Unterrichts an höheren Mädchenschulen", Band V der Zeitschrift „Natur und Schule", Heft 4.

Wie die Kommission sich nach dieser Richtung hin in Übereinstimmung mit den Forderungen befindet, die von einer Reihe einsichtiger Frauen selbst erhoben werden, so stellt sie sich in weiterer Übereinstimmung mit vielen solchen Frauen andererseits auf den Standpunkt, daß der auf den Mädchenschulen zu erteilende mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht nicht einfach eine Kopie des entsprechenden Unterrichts auf der Knabenschule sein könne, daß vielmehr durch die Verschiedenheit der Beanlagung bei beiden Geschlechtern eine Unterscheidung in der Auswahl wie in der Art der Darbietung des Lehrstoffes von selbst bedingt sei.

Indessen will die Kommission diesen Unterschied in der Hauptsache nur für die Form gelten lassen, in der der Lehrstoff zu behandeln ist; in der Umfangsbemessung hält die Kommission auch für die Mädchenschule an den Richtlinien fest, die sie in ihrem der Meraner Naturforscherversammlung erstatteten Bericht des näheren gezeichnet hat. Es ist dies eine selbstverständliche Folge der von ihr eingenom-

menen und in dem Meraner Bericht zum deutlichen Ausdruck gebrachten grundsätzlichen Stellung. Mit allem Nachdruck hat sie dort betont, daß sie die Bildungsaufgabe der höheren Schulen nicht in der Vermittlung von irgend welcher Fachbildung, sondern in der Gewährung allgemein menschlicher Bildung erblicke, einer Bildung, deren Ziel die Entwicklung der freien, den Lebensaufgaben mit Verständnis und selbständigem Wollen gegenübertretenden Persönlichkeit sei. Die Möglichkeit solcher Persönlichkeitsentwicklung bildete für sie den leitenden Gesichtspunkt bei der Bemessung des im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht zu behandelnden Stoffes, wofür demnach auf den Mädchenschulen im allgemeinen die gleichen Gesichtspunkte zu gelten haben würden wie auf den entsprechenden Lehrstufen der Knabenanstalten.

Die Frage, wie der solchergestalt auszuwählende Stoff dann auf die einzelnen Klassen des Lyzeums und eventuell des Oberlyzeums zu verteilen sein würde, ist nicht Gegenstand der Kommissionsberatung gewesen. Die Kommission glaubte von einer Erörterung dieser Frage schon aus dem Grunde absehen zu müssen, weil die Frage der Kursusdauer für beide Anstalten noch in der Schwebe ist. Sie hat sich demgemäß darauf beschränkt, für die Dauer der dem Unterricht im ganzen zuzubilligenden Lehrzeit und für die besondere Färbung, die dem Unterricht im einzelnen zu geben sein würde, die ihrer Meinung nach maßgebenden Gesichtspunkte aufzustellen.

Das ist ihr besonders leicht geworden hinsichtlich der Oberlyzeen, auf denen nach ihrer Ansicht ein wesentlicher Unterschied in dem allgemeinen Lehrplan gegenüber den entsprechenden Lehrstufen der Knabenanstalten nicht zu machen sein würde. Sie nimmt an, daß für die durch das Oberlyzeum repräsentierte Oberstufe der Mädchenbildung eine den verschiedenen Formen der höheren Knabenschulen entsprechende Gabelung in Aussicht genommen ist, und empfiehlt für die einzelnen Seiten des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts auf den verschiedenen Zweigen des Oberlyzeums im ganzen dasselbe Maß von Unterrichtszeit, das sie ihnen in den gleichartigen Zweigen der Knabenanstalten zugestanden wissen will. Hier darf die Kommission auf die einschlägigen Stellen ihres Meraner Berichts, sowie auf die entsprechenden Stellen ihres gleichzeitig mit diesem Bericht erstatteten Berichts über die Reformschulen verweisen.

Auch für die Einzelgestaltung des auf dem Oberlyzeum zu erteilenden Unterrichts werden keine besonderen Festsetzungen erforderlich sein. Diese Anstalt soll ja zur Vorbildung für den Eintritt in die gelehrten Studien dienen, die auch in der Zukunft vorzugsweise die Sache des Mannes sein werden und darum immer nur von den Frauen

ergriffen werden dürften, deren ganze geistige Beanlagung der des Mannes einigermaßen verwandt ist. Bei solchen Frauen und Mädchen wird man auf ein gewisses sachliches Interesse für den Lehrstoff, wie es bei den Schülern der höheren Klassen auf den Knabenschulen von vornherein vorausgesetzt wird, mit Fug rechnen dürfen.

Das wird nicht hindern, der Eigenart der weiblichen Beanlagung insofern Rechnung zu tragen, als die Auswahl der Lehrkräfte gerade für das Oberlyzeum mit besonderer Sorgfalt zu treffen sein wird. Die Art der Lehrerpersönlichkeit wird zweifellos für den Mädchenunterricht auch auf der obersten Stufe von noch erheblicherer Bedeutung sein als auf den Knabenanstalten. Elemente, die durch pedantischen Lehrbetrieb das Interesse am Unterricht zu ertöten drohen, werden von den Lehrkörpern der Mädchenschulen überhaupt und der Oberlyzeen im besonderen nach Möglichkeit auszuschließen sein. Doch wird sich dies alles ohne eine Differenzierung der Lehrpläne für Knabenschulen einerseits, Mädchenschulen andererseits erreichen lassen, da diese Lehrpläne ohnehin der persönlichen Freiheit der Lehrenden notwendigerweise einen weiten Spielraum lassen, wie dies in dem Meraner Bericht der Kommission auch ausdrücklich hervorgehoben worden ist.

Demnach hat die Kommission für das Gesamtmaß des auf den verschiedenen Formen des Oberlyzeums zu erteilenden mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts keine anderen Vorschläge zu machen als die, die ihrerseits für die Oberstufe auf den verschiedenen Formen der Knabenanstalten aufgestellt worden sind; mit diesen Vorschlägen erscheint es ihr nicht vereinbar, daß — wie verlautet — die Absicht besteht, auf dem Oberlyzeum durchweg den mathematischen Unterricht mit sechs, den naturwissenschaftlichen Unterricht mit drei Wochenstunden zu dotieren.

Wenn diese Zahl auch in der Mathematik über das für die Gymnasien verlangte Maß von vier Stunden hinausgeht, so bleibt es dafür um vier Stunden gegen die Stundenzahl zurück, die die Kommission für den naturwissenschaftlichen Unterricht auf den realistischen Anstalten (und im Prinzip sogar für den naturwissenschaftlichen Unterricht überhaupt) als erforderlich erachtet hat. Daß unter diesen Umständen von einer genügenden Erfüllung der dem naturwissenschaftlichen Unterricht obliegenden Bildungsaufgabe nicht wohl die Rede sein kann, bedarf keiner besonderen Hervorhebung. Die Kommission kann aber auch das nicht recht verstehen, warum die zwei Mehrstunden, die das Oberlyzeum auf mathematisch-naturwissenschaftlichem Gebiete gegen das Gymnasium aufzuweisen haben würde, gerade der Mathematik zugewiesen werden sollen. Zweifellos werden die Pflege der Anschauung und die Gewöhnung zur funktionalen Verknüpfung der sich gegenseitig bedingenden Sachverhältnisse, wie sie von der Kommission so nach-

drücklich empfohlen werden, eine Bürgschaft dafür schaffen, daß die durch den mathematischen Unterricht zu bewirkende Geistesschulung mit der realen Erscheinungswelt in beständiger Fühlung bleibt; immerhin läßt sich nicht verkennen, daß durch den auf Beobachtung und Experiment gegründeten naturwissenschaftlichen Unterricht eine noch lebendigere und eindrucksvollere Einsicht in die Wirklichkeit der Dinge vermittelt wird; die Pflicht aber, immer von neuem das Auge auf diese Wirklichkeit zu lenken, erschien der Kommission gerade für den Mädchenunterricht als besonders bedeutsam.

Das Schwergewicht der in Aussicht genommenen Neugestaltung wird naturgemäß auf der Einrichtung der Unterstufe, also des Lyzeums liegen, das für die weit überwiegende Mehrheit der gebildeten Frauen den Abschluß ihrer Jugendbildung bringen wird, während es zugleich die Minderheit der in das Oberlyzeum übertretenden Mädchen zum Eintritt in den dort gewährten Unterricht befähigen soll. Die Sachlage ist demnach für diese Anstalt eine ähnliche, wie für den sechsklassigen Unterbau der neunklassigen Knabenanstalten, bezw. für die sechsklassigen Realschulen und für den Unterbau der Reformanstalten; die an den Unterricht auf dem Lyzeum zu stellenden Forderungen werden demgemäß den an die genannten Knabenanstalten oder Knabenanstaltsstufen zu stellenden Forderungen entsprechen müssen.

Unter diesen Umständen kann die Kommission nicht umhin, das auf dem Lyzeum für den exaktwissenschaftlichen Unterricht dem Vernehmen nach ausgeworfene Maß als in keiner Weise ausreichend zu bezeichnen. Das gilt bereits für die dem Unterricht in der Mathematik zugewiesene Stundenzahl, in noch weit höherem Grade aber für das dem naturwissenschaftlichen Unterricht zugebilligte Zeitmaß. Wenn diesem Unterricht durchweg und namentlich auch auf den obersten Klassen im wesentlichen nur zwei Wochenstunden gewährt werden, so bedeutet dies eine Beschränkung des gerade für die Mädchenschule so wichtigen und der weiblichen Beanlagung so besonders entsprechenden biologischen Unterrichts auf die unteren Klassen, da ja die für die oberen ausgeworfenen Stunden durch den Physikunterricht vollauf in Anspruch genommen werden würden. Gerade die Hauptwirkung des biologischen Unterrichts, die auf der Möglichkeit beruht, Vorgänge zu behandeln, deren Verständnis nur in etwas reiferem Alter und bei dem Vorhandensein eines gewissen Maßes von mathematischen, physikalischen und chemischen Vorkenntnissen erwartet werden kann, würde unter diesen Umständen dem Mädchenunterricht versagt bleiben. Das würde aber um so bedauerlicher sein, als — wie schon vorher einmal betont wurde — von einem vernünftig betriebenen biologischen Unterricht, insofern er den Blick für die Wirklichkeit der umgebenden Welt schärft und übt, eine nützliche Gegenwirkung gegen das bei den Mädchen eine

so große Rolle spielende Phantasieleben zu erhoffen sein würde. Dem berechtigten Idealismus in der Auffassung der Naturvorgänge würde dadurch kein Eintrag geschehen.

Hier muß die Kommission mit allem Nachdruck fordern, daß das dem mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht auf den Mädchenschulen gewährte Zeitmaß im ganzen nicht hinter dem für den gleichen Zweck auf den realistischen Knabenanstalten festzusetzenden Maß zurückbleibt, ja sie glaubt sogar über die in ihrem Meraner Bericht aufgestellten Forderungen noch etwas hinausgehen zu sollen.

In diesem Bericht hatte sie zunächst die Bedürfnisse neunklassiger Vollanstalten im Auge, für die der nach dem sechsten Schuljahr stattfindende Abschluß der auf der Unterstufe zu gewährenden Bildung auch von erheblicher, immerhin aber nicht von so einschneidender Bedeutung ist, wie für die Anstalten, die ihre Bildungsarbeit überhaupt mit diesem Zeitpunkt beendigen. Solche Anstalten sind die jetzt in großer Anzahl bestehenden und blühenden sechsklassigen Realschulen, deren Organisation nach Ansicht zahlreicher Anhänger der Schulreformbewegung auch für den einheitlichen sechsklassigen Unterbau der zukünftigen Reformschule vorbildlich sein würde.

Für solche Anstalten empfiehlt die Kommission in den von ihr der diesjährigen Naturforscher-Versammlung zugleich mit diesem Bericht vorgelegten einschlägigen Berichten behufs Erzielung einer einigermaßen abgerundeten Bildung eine gewisse Verstärkung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts, und sie glaubt diese Forderung erheben zu dürfen, ohne die berechtigten Interessen der anderen Lehrfächer ernstlich zu schädigen. Ein mäßiger Gesamtstundenzuschlag, der sich auf die drei oberen Klassenstufen verteilt, würde außerdem ausreichen, den Rechenunterricht bis zu dem Zeitpunkte des Abgangs von der Anstalt hinaufzuführen und den Beginn des Chemieunterrichts statt auf die letzte auf die vorletzte Klassenstufe zu legen.

Das Mädchenlyzeum befindet sich in ganz ähnlicher Lage wie die ebengenannten sechsklassigen Knabenanstalten, insofern die weitaus überwiegende Menge der von ihm entlassenen Zöglinge eine weitere Schulbildung nicht empfängt. Diesen Mädchen, den künftigen Frauen und Müttern der gebildeten Stände, eine wirklich abgeschlossene, für ihr Leben verwertbare Bildung auch auf naturwissenschaftlich-mathematischem Gebiete mitzugeben, ist ein fühlbares Bedürfnis nicht nur für sie, sondern für die ganze Nation, die an dem Vorhandensein eines zur Erfüllung seiner wichtigsten Aufgaben vollbefähigten Frauengeschlechts das größte Interesse hat.

Und darum befürwortet die Kommission für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht am Lyzeum im ganzen dasselbe

Zeitmaß, das sie in den von ihr gleichzeitig erstatteten, die sechsklassigen Realschulen und die Reformschulen betreffenden Berichten — in den letzteren, soweit die Reformschule der Zukunft in Frage kommt — unter eingehender Begründung beansprucht. Über die Art, in der der demgemäß zu bemessende Unterricht zu betreiben sein würde, glaubt die Kommission die nachstehenden, ihre Meraner Vorschläge ergänzenden Bemerkungen machen zu sollen.

Was zunächst die Mathematik betrifft, so liegt für dieses Lehrfach die Sache so, daß die von der Kommission aufgestellten Vorschläge bereits den Bedürfnissen des Mädchenunterrichts einigermaßen entgegenkommen, und zwar sowohl durch die Betonung der Anschaulichkeit, als auch durch den Wert, den sie der Erziehung zur funktionalen Verknüpfung mathematischer Sachverhältnisse beilegen. Denn diese Gewöhnung an das unwillkürliche Verknüpfen der miteinander in gegenseitiger Beziehung stehenden Veränderungen kann und soll ja auf den Unterstufen einen mehr instinktiven Charakter tragen; der Oberstufe wird die Steigerung dieser Verknüpfungstätigkeit zu einem bewußten Denkakt vorbehalten bleiben müssen. Diese beiden Seiten nun, die Verwertung der — in praktischen Übungen, insbesondere in Anfertigung von Modellen zu betätigenden — Anschauung und die instinktive Verknüpfung dessen, was naturgemäß zusammengehört, wird es gelten, auf der Mädchenschule noch um eine Nuance stärker zu betonen als im Knabenunterricht, wo dem logischen Element in der Beweisführung ein breiterer Raum gewährt werden muß. Der Satz des Meraner Berichts, daß man vermeiden müsse, durch pedantische Beweisführung die Dinge, die dem natürlichen Gefühl als selbstverständlich erscheinen, dem Verständnis zu entfremden, hat gerade auch für den Mädchenunterricht seine besondere Bedeutung. Daß der ästhetischen Schulung, welche ein die Raumanschauung systematisch pflegender Unterricht in der Geometrie ganz von selbst mit sich bringt, auf der Mädchenschule eine verstärkte Berücksichtigung gebührt, sei noch ausdrücklich hervorgehoben.

Im übrigen wird es sich nur um graduelle Unterschiede handeln, die logische Schulung, die von dem Unterricht in der Mathematik mit Recht erwartet wird, soll auch den jungen Mädchen nicht vorenthalten werden; immerhin wird der Unterricht seinen eigenartigen Zuschnitt haben und nach besonderen, seinem Wesen angepaßten Lehrbüchern erteilt werden müssen. Der Fähigkeit, späterhin auf dem Oberlyzeum dem dort einzuhaltenden strengeren Gange des Unterrichts mit Verständnis folgen zu können, wird dadurch kein Eintrag geschehen. Das Maß der erworbenen Kenntnisse wird ja ganz dasselbe sein, wie auf der Unterstufe der Knabenschulen, während die Gewöhnung an den systematischen und logischen Gang des Unterrichts bei den in die Oberstufe eintretenden Zöglingen von

der bei ihnen vorauszusetzenden natürlichen Beanlagung füglich erwartet werden kann.

Im Rechenunterricht würde die Anwendung auf Verhältnisse der Wirklichkeit zu pflegen sein, wobei die zu behandelnden Aufgaben sich vielfach mit denen decken werden, die auch im Knabenunterricht zur Verwertung kommen; ein Teil der Aufgaben würde unbeschadet des allgemeinen dem Rechenunterricht gesteckten Zieles den besonders für das spätere Frauenleben, für Haushalt und Wirtschaft in Betracht kommenden Sachverhältnissen entnommen werden können.

Was ferner die Naturwissenschaften anlangt, so werde zunächst der Unterricht in der Physik ins Auge gefaßt, hinsichtlich dessen die Kommission den Ausführungen ihres Meraner Berichts nur weniges hinzuzusetzen hat.

Jedenfalls würde der Lehrstoff in durchaus elementarer Form zu behandeln, auf fortgesetzte Veranschaulichung der physikalischen Gesetze und Begriffe durch Beobachtungen und Versuche der größte Wert zu legen und daneben auch auf eine gefällige Form der experimentellen Darbietung zu achten sein. Die speziell ihm obliegende Bildungsaufgabe der Pflege des Sinnes für die kausale Verknüpfung der Erscheinungen wird der physikalische Unterricht an den Mädchenschulen um so besser erfüllen, je mehr er diese kausale Verknüpfung auch bei den Vorgängen des täglichen Lebens und der umgebenden Natur fortwährend hervorhebt.

Hinsichtlich des Umfangs würde das in dem Meraner Bericht für die Unterstufe der neunklassigen höheren Schulen abgegrenzte Gebiet nur insofern eine gewisse Erweiterung zu erfahren haben, als einige elementar gehaltene Belehrungen über die Farbenlehre und über die der modernen Elektrotechnik zugrunde liegenden Fundamentalerscheinungen einzufügen sein dürften. In hohem Grade erwünscht wäre es, wenn den Schülerinnen Gelegenheit gegeben würde, selbst einfache physikalische Versuche anzustellen — möglichst unter Einfügung solcher Übungen in den Lehrplan selbst.

Eine eingehendere Erörterung verdient der chemische Kursus, für den sich — wie bereits bemerkt — eine Ausdehnung auf die zwei letzten Klassen der Unterstufe dringend empfiehlt. Hier wäre zunächst eine Einführung in das Wesen der chemischen Vorgänge und daran anschließend, unter Besprechung der wichtigsten Nichtmetalle und Metalle, eine Entwicklung der fundamentalen chemischen Begriffe nach der in dem Meraner Bericht skizzierten Art zu geben; dabei empfiehlt sich möglichste Einschränkung des theoretischen Elements und namentlich möglichst geringe Verwendung chemischer Formeln, während auf die praktischen Anwendungen ein stärkeres Gewicht zu legen wäre.

Diese Rücksichten auf die praktischen Anwendungen lassen ein

gewisses Eingehen auf einige Kapitel der organischen Chemie als dringend wünschenswert erscheinen, namentlich soweit solche für den Haushalt (Nahrungsmittel, Hygiene) in Betracht kommen.

Mit dem Unterricht in der anorganischen Chemie würde schon bei Betrachtung des natürlichen Vorkommens der Grundstoffe die Mineralogie in Verbindung zu bringen sein. Den Abschluß des anorganischen Teils des Chemieunterrichts würde eine Zusammenstellung der wichtigsten gesteinbildenden Mineralien und der Haupttypen der die Erdrinde zusammensetzenden Gesteine bilden können; es wäre dies eine geeignete Vorbereitung für den dem biologischen Unterricht einzufügenden geologischen Kursus.

Praktische Übungen im Anschluß an den theoretischen Chemieunterricht würden von besonderem Nutzen sein.

Von den eigentlich biologischen Fächern wird die Behandlung der Botanik der Hauptsache nach naturgemäß in das Sommersemester fallen. Auch hier erscheinen einige Ergänzungen zu den Ausführungen des Meraner Berichts, der im allgemeinen auch für die Mädchenschulen die Norm angeben würde, als wünschenswert.

Wenn der botanische Unterricht sich auch hier zunächst mit der wild wachsenden einheimischen Flora befassen wird, so empfiehlt sich doch für die Mädchenschulen eine weitgehende Berücksichtigung der im Haushalt nutzbaren Kulturgewächse (Obst, Gemüse usw.) mit Einschluß wichtiger ausländischer Formen nebst Eingehen auf deren Herkunft. Unter den niederen Pflanzen würde den Sproßpilzen in ihrer Eigenschaft als Gärungserreger (für alkoholische Getränke, Brot), sowie in gleicher Eigenschaft den Spaltpilzen (Molkerei, Essig usw.), diesen auch als Erregern von Fäulnis und ansteckenden Krankheiten, besondere Beachtung zu schenken sein, dabei würde sich ein Eingehen auf praktische Schutzmaßregeln (Konservierung der Nahrungsmittel, hygienische Vorkehrungen) ganz von selbst ergeben.

Bei der systematischen Behandlung des Unterrichtsstoffes würden morphologische und namentlich biologische Gesichtspunkte das Verständnis für den Bau und das Leben der Pflanzen anbahnen.

Im Sommerunterricht der oberen Stufe könnte, gestützt auf vorhergegangene chemisch-mineralogische, sowie biologische Belehrungen, ein kurzer Kursus der Geologie eintreten, in dem die Hauptpunkte der allgemeinen Geologie (Wirkungen des Wassers, Tätigkeit des Windes, Bedeutung von Tieren und Pflanzen für die Gesteinbildung, Leitfossilien, vulkanische Erscheinungen, Entstehung der Erde) zu kurzer Erörterung gelangen.

Wo der geographische Unterricht mit dem biologischen Hand in Hand geht, was natürlich am besten durch die Vereinigung der beiden Fächer in der Hand desselben Lehrers erreicht wird, wäre die Mög-

lichkeit gegeben, schon auf dieser Stufe ein gewisses Verständnis für die Art zu vermitteln, in der die Pflanzen- und Tierwelt von Klima und Bodenverhältnissen abhängig sind.

Der Unterricht im Wintersemester würde der Zoologie zufallen; hier wäre in den tieferen Klassen bis zur vorletzten aufwärts ein Überblick über die Hauptformen des Tierreichs in systematischer Ordnung zu geben, wobei unter den Kategorien die Klassen und Ordnungen in den Vordergrund zu stellen sein würden. Besondere Betonung verdienen die Beziehungen, die sich aus der Lebensweise und dem Aufenthalt der Tiere zu ihrer Körpergestalt, zur Art ihrer Bekleidung und ihrer Färbung, zu der Einrichtung ihrer Mundwerkzeuge und zur Umformung ihrer Gliedmaßen ergeben.

Die Reihenfolge, in der dabei die einzelnen Tierklassen der Durchnahme zu unterwerfen sein würden, ist in dem Meraner Bericht näher angegeben. Den Abschluß des Unterrichts auf der vorletzten Stufe würde zweckmäßigerweise eine Wiederholung des gesamten Tierreichs in aufsteigender Ordnung bilden, wobei die fortschreitende Arbeitsteilung im Organismus besonders betont werden müßte.

So bliebe für die oberste Klassenstufe die Besprechung des Baues und der Verrichtungen des menschlichen Körpers übrig, wobei vielfache Vergleiche mit dem Bau und den Funktionen der entsprechenden Organe bei den Wirbeltieren das Verständnis erleichtern würden. Dabei würde die Gesundheitspflege (Hygiene der Wohnung, der Kleidung, der Ernährung, der Arbeit) ganz von selbst die erforderlichen Anknüpfungspunkte finden, deren möglichste Ausnutzung um so sicherer verbürgt sein würde, je mehr auch schon auf den früheren Unterrichtsstufen jede Gelegenheit wahrgenommen wird, das Verständnis für die natürlichen Lebensbedingungen des menschlichen Körpers zu erwecken und zu steigern. Auf dieses Moment, das in der Tat angesichts der besonderen Aufgaben des Frauengeschlechts für die Mädchenerziehung eine noch erheblichere Bedeutung besitzt als für die der Knaben, kann nicht früh genug Wert gelegt werden.

Andererseits würde in dem gesamten Gange des biologischen Unterrichts ganz ungesucht eine Reihe von Sachverhältnissen zur Sprache kommen, an die später die — an sich anderen Stellen vorzubehaltende — Belehrung über das Geschlechtsleben anknüpfen könnte. Die Kommission war einstimmig der Meinung, daß solche Belehrungen überhaupt nicht so namentlich auch auf der Mädchenschule, in den Unterricht selbst gehören, daß sie vielmehr anderen Instanzen zu überlassen sind, die für diese bedeutsame und schwierige, ein hohes Maß von Takt erfordernde Aufgabe besonders geeignet sind. Aber daß eine solche Belehrung früher oder später in passender Form sehr wünschenswert sei, war gleichfalls der Kommission nicht zweifelhaft, die dem biologischen

Unterricht auch die bedeutsame Rolle zusprechen zu sollen glaubte, daß er durch eine angemessene, an den Tatsachen nicht einfach vorübergehende Erwähnung der verwandten Vorgänge im Tierreich und im Pflanzenreich den späteren Belehrungen manchen geeigneten Anknüpfungspunkt bieten und die Aufgabe, diese wichtige Seite des menschlichen Lebens in das richtige Licht zu rücken, wesentlich erleichtern könne.

Indem die Kommission ihre Auffassung von den dem mathematischen und naturwissenschaftlichen Mädchenunterricht zu steckenden Zielen und den behufs Erreichung dieser Ziele zweckmäßigerweise einzuschlagenden Wegen hiermit der Öffentlichkeit vorlegt, darf sie mit besonderer Genugtuung darauf hinweisen, daß die von ihr ausgegangenen Vorschläge ihrer ganzen Tendenz nach, wie auch in einer großen Zahl von Einzelheiten sich mit dem Lehrplan im Einklang befinden, der in neuester Zeit an den höheren Mädchenschulen des Großherzogtums Baden (allerdings mit einer nach Ansicht der Kommission nicht völlig ausreichenden Stundenzahl[1])) zur Einführung gelangt ist (s. das Verordnungsblatt des großherzoglichen Oberschulrats No. XV vom 27. Dezember 1905). Um so mehr glaubt die Kommission von der Durchführung der ihrerseits aufgestellten Gesichtspunkte eine wirksame Förderung der Bildung der weiblichen Jugend erhoffen zu dürfen.

1) Die Einzelheiten der Stundenverteilung ergibt die nachstehende, auch die Erdkunde und das Zeichnen umfassende Tabelle. Die Klassenstufen (von VII bis I steigend) entsprechen den Klassenstufen des Lyzeums (nicht des Oberlyzeums).

	VII	VI	V	IV	III	II	I	Gesamtzahl
Größenlehre	4	4	4	4	3	3	3	25
Naturkunde	2	2	2	2	2	3	3	16
Erdkunde	2	2	2	2	2	1	1	12
Zeichnen	1	1	2	2	2	2	2	12

4. Vorschläge zur Lösung einiger allgemeiner Fragen der Schulhygiene.

Die erste Aufgabe aller Unterrichtsanstalten ist die, ihre Zöglinge zu ernster Arbeit für das Leben zu erziehen. Dieses Ziel bei einer größeren Zahl von Schülern gleichmäßig zu erreichen, ist sehr schwierig; denn die homogene harmonische Durchbildung einer größeren Zahl von Schülern findet ihren Hauptwiderstand in der außerordentlich weitgehenden individuellen Verschiedenheit. Diese Eigenart des einzelnen tritt gewöhnlich in der Kindheit, also in den ersten Schuljahren, noch nicht klar hervor, sondern zeigt sich erst in den Entwicklungsjahren deutlicher und ist am Schluß dieser Periode und weiterhin ein Faktor, der auch bei Erziehung und Unterricht nicht aus den Augen gelassen werden darf. Das heißt mit anderen Worten: Die Massenerziehung in der Schule bringt die Gefahr der Schablonenhaftigkeit mit sich. Diese wird hervorgerufen durch die leicht begreifliche Forderung, von allen in gleicher Weise unterrichteten Schülern auch gleiche Leistungen zu verlangen. Dem gegenüber ist zu fordern, daß, ohne die straffe Schulzucht zu lockern, der individuellen Entwicklung der einzelnen Schüler in körperlicher und geistiger Beziehung mehr als bisher entgegengekommen wird.

Bei Prüfung dieser wichtigen Frage hat sich die Kommission ihre Grenzen nicht zu weit gesteckt. Sie ist sich vollkommen klar darüber, daß es nicht ihre Aufgabe sein kann, sich auf das speziellere Gebiet der Schulhygiene einzulassen (Schulstrafen, bezw. körperliche Züchtigung, Schulbänke, Heizung, Beleuchtung, Lüftung, Prophylaxe gegen Infektionskrankheiten u. a.), sondern daß sie es lediglich wagen darf, sich mit denjenigen allgemeinen Fragen zu beschäftigen, welche mit der Art der Gestaltung und Durchführung des Unterrichts in näherer Verbindung stehen, ohne jedoch die eigentliche Technik und die Methode des Unterrichts zu berühren.

Eine Grundbedingung dafür, daß die Wünsche der Kommission praktischen Erfolg haben, ist die, daß die Lehrer planmäßig mit den Grundzügen der Schulhygiene und der Lehre von der geistigen Entwicklung des Menschen und deren individuellen Variabilität bekannt werden. Alle Bestrebungen der Schul-

hygiene bleiben, selbst wenn die Zentralbehörden noch so wohlgemeinte Verfügungen erlassen, nur halbe Maßregeln, wenn die Lehrer nicht wenigstens ein gewisses Verständnis für die Hauptfragen der Schulhygiene besitzen und der Durchführung der entsprechenden Maßregeln einiges Interesse entgegenbringen. Der Medizinalbeamte, welcher die allgemeinen gesundheitlichen Verhältnisse der Schule kontrolliert, und der Schularzt, der über die Gesundheit der Schüler wacht, sind ohnmächtig, wenn der Lehrer kein Verständnis für hygienische Fragen hat. Es ist deshalb ein unabweisliches Bedürfnis, daß der Lehrer viel mehr, als es bisher geschieht, auf der Hochschule über alle diese Fragen der Schulhygiene aufgeklärt wird, d. h. es muß von dem Lehrer verlangt werden, daß er sich eine entsprechende Ausbildung verschafft. Die Gelegenheit zu dieser Ausbildung muß die Universität in viel breiterem Umfange als bisher geben.[1]) Wenn das auch Ausgaben für Neueinrichtungen erfordert, die segensreichen Erfolge werden nicht ausbleiben. Soll der Lehrer die heranwachsende Jugend erziehen und bilden, dann muß er auch wissen, wie der Geist der Kinder sich entwickelt, wie sich der große Umschwung und Übergang aus der Kindheit in das geschlechtsreife Alter mit seinen mehr oder minder stürmischen Erscheinungen in den Entwicklungsjahren vollzieht, und wie die geistige Entwicklung mit Beginn des dritten Lebensjahrzehntes zu einem vorläufigen Abschluß kommt.

Für jeden Lehrer ist eine Kenntnis der Biologie der Entwicklung des menschlichen Körpers und seiner individuellen Variation unerläßlich. Er muß die Grundzüge der Physiologie und Psychologie der Entwicklungsjahre verstehen und die individuellen Eigentümlichkeiten, die sich daraus ableiten, zu würdigen wissen. Der Lehrer muß also ein klares Verständnis dafür besitzen, daß er die Verschiedenheiten in der Anlage von vornherein und namentlich später nicht außer acht lassen darf, und daß zu diesem Zwecke eine Kenntnis der physiologischen und psychologischen Entwicklung des Menschen von ihm gefordert werden muß. Es wird ihm dann verständlich sein, daß in denjenigen höheren Unterrichtsanstalten, die das Schwergewicht auf eine sprachlich-historische Ausbildung legen, namentlich diejenigen nicht zu ihrem Rechte kommen, deren ganze Anlage mehr auf das Reale und Konkrete gerichtet ist, deren Beruf auch später in erster Linie eine schon in der Jugend einsetzende Übung in der Benutzung der Sinnesorgane, ein Sehen- und Beobachtenkönnen der realen Wirklichkeit erfordert. Nur so wird es dem Lehrer möglich sein, ohne daß er die im allgemeinen zu wünschende homogene Durch-

1) Die Kommission vertritt also entschieden den Standpunkt Leubuschers, daß der Lehrer sich auch intensiv mit den Fragen der Schulhygiene zu beschäftigen hat.



bildung seiner Klasse vernachlässigt, auch zu erreichen, daß die Schüler, wenn sie die Unterrichtsanstalt verlassen, nicht nur über ein Wissen, das lediglich in einer Gedächtnisleistung besteht, sondern auch über ein Können verfügen, das ihnen erlaubt, im Leben einen zweckentsprechenden Gebrauch von ihrem Wissen zu machen.[1])

Diese Fragen sind so wichtig, daß ein auch nur geringer Erfolg der Kommission nach dieser Richtung hin schon als ein großer Gewinn zu betrachten sein würde. Läßt es sich erreichen, daß ein beträchtlicher Bruchteil der Lehrer ein Verständnis für die wichtigsten dieser allgemeinen hygienischen Fragen gewinnt und sich mit den Hauptgesetzen der physiologischen und psychologischen Entwicklung des Menschen bekannt macht, dann wird es auch leicht sein, der sogenannten Überbürdung der Schüler wirksamer entgegenzutreten, als das bisher möglich war.

Die Frage der Überbürdung steht in nahem Zusammenhang mit allen allgemeinen Fragen der Schulhygiene, mit den Fragen der normalen und pathologischen Entwicklung des Menschen und den Gesetzen, nach denen die individuelle Differenzierung auf geistigem Gebiete erfolgt. Denn es können der Überbürdung die verschiedenartigsten Ursachen zugrunde liegen; auch ist es in der Regel nicht eine einzige Ursache, welche die Überbürdung veranlaßt, sondern es wirken gewöhnlich mehrere schädliche Momente zusammen. Die Ursachen, welche hauptsächlich in Betracht kommen, sind die folgenden:

1. Eine Reihe von Schülern gehört ihrer ganzen Veranlagung nach nicht auf eine höhere Schule. Fast in jeder Klasse der höheren Lehranstalten finden sich Schüler, welche ihrer Individualität nach überhaupt nicht dazu befähigt sind, den Lehrgang einer höheren Schule durchzumachen, d. h. es handelt sich um Schüler, bei denen das Gehirn nur mit der allerhöchsten Anstrengung das hergibt, was die höheren Unterrichtsanstalten von ihren Zöglingen verlangen müssen. In den unteren Klassen wird es meist schwer sein, diese Fälle herauszufinden; in den mittleren und oberen Klassen wird es aber dem aufmerksam beobachtenden Pädagogen, namentlich mit Unterstützung eines erfahrenen Schularztes, nicht schwer fallen, diese Schüler zu bezeichnen. Wenn sich auch darunter einige finden mögen, welche, nachdem sie sich längere Zeit zur Absolvierung des Pensums der höheren Schulen genommen haben, das Endziel schließlich noch erreichen, so gibt es doch eine nicht geringe Zahl solcher, bei denen namentlich ein in der Pubertät hervortretendes Zurükbleiben in der geistigen Entwicklnng die Absolvierung des Lehrplans der höheren Lehranstalten unmöglich macht. Nicht wenige Schüler dieser Kategorie

---

1) Vgl. auch HINTZMANN, Die Erziehung zur Arbeit, insbesondere an den höheren Schulen. Zeitschrift f. lateinlose höhere Schulen. 17. Jahrg., H. 1.



lassen den kundigen Arzt auch an einer Reihe klinischer Kennzeichen die pathologische Entwicklung, welche das Gehirn nimmt, erkennen. Wären an den höheren Schulen allgemein auch gut ausgebildete Schulärzte vorhanden, dann würden die Unterrichtsanstalten in dem Bestreben, diese Schüler zum eigenen Besten und des Ganzen Heil abzustoßen, eine wesentliche Förderung erfahren. Denn die Eltern schieben nur zu häufig den mangelnden Erfolg der Schule auf die Lehrer. Der Schularzt müßte als gänzlich Unbeteiligter die Vermittlung zwischen Eltern und Schule übernehmen. Die Eltern würden sich von ihm aus nahe liegenden Gründen leichter überzeugen lassen. Es würde auf diese Weise eine ganze Reihe unnötiger Quälereien für Lehrer und Schüler vermieden werden.

Aber auch bei denen, die endlich das Ziel, die Maturität, erreichen, finden wir immer einzelne, bei denen die Anstrengungen, welche die höheren Lehranstalten an ihre Zöglinge stellen müssen, weit über das hinausgehen, was an Anforderungen ihrer Individualität nach an sie gestellt werden darf. Wir sehen deshalb gar nicht selten, daß diese jungen Leute, wenn sie nachher zur Hochschule kommen, bereits in den ersten Semestern versagen. Sie erscheinen beim Arzt und erklären, daß es ihnen unmöglich ist, in den Vorlesungen den Worten des Lehrers zu folgen: sie seien nicht imstande, etwas aufzufassen, und könnten nichts behalten. Es braucht dabei nicht gerade zu einem nervösen Zusammenbruch zu kommen, aber immerhin bedarf es ein bis zwei Semester lang völliger Ruhe, bis diese Studierenden wieder arbeitsfähig werden. Es hat eben zur Erreichung des Zieles auf den höheren Lehranstalten das Gehirn alles hergegeben, was es leisten konnte. Der junge Mann ist zwar Student, aber nur dem Namen nach. Daß diese Individuen meist in gewisser Weise disponiert sind und aus disponierten Familien stammen, sei nur deswegen erwähnt, weil auch hier bei guter Beobachtung der Schularzt auf der höheren Lehranstalt hätte eingreifen können.

2. Es wird im allgemeinen nicht genügend individualisiert und zu gleichmäßig von jedem Schüler alles verlangt. Um diese Fehler zu vermeiden, muß

a) eine geeignete der verschiedenartigen geistigen Veranlagung entsprechende Kompensation möglich sein,

b) der verschiedenen geistigen Ermüdbarkeit Rechnung getragen werden, und

c) die transitorische leichtere Erschöpfbarkeit nach Infektionskrankheiten berücksichtigt werden.

a) Keinem aufmerksamen Pädagogen wird es entgehen, daß bei nicht wenigen seiner Schüler frühzeitig oder erst später, meist aber bereits ausgesprochen im Verlauf der Entwicklungsjahre eine deutliche Differenzierung in der Veranlagung sich geltend macht.

Dies geschieht zunächst im allgemeinen hauptsächlich nach zwei Richtnngen. Auf der einen Seite finden wir eine mehr sprachlich-historische, auf der anderen Seite eine mehr naturwissenschaftlich-mathematische Veranlagung. Diese Differenzierung geht selbstverständlich nicht so vor sich, daß nach Vollendung der Pubertät die Gesamtzahl der Schüler in zwei entsprechende Gruppen scharf getrennt ist; immerhin kommt aber diese verschiedenartige Veranlagung bei einer größeren Anzahl von Schülern der oberen Klassen in Betracht, und es muß entschieden darauf Rücksicht genommen werden. Denn es gibt für die Gesundheit des Nervensystems kaum etwas Schädlicheres, als wenn das Gehirn zu etwas gezwungen wird, zu dem es seiner ganzen Entwicklung nach nicht veranlagt ist. Einen Menschen, der ausgesprochen naturwissenschaftlich-mathematisch veranlagt ist, zu sprachlich-historischen Studien, oder einen Menschen, der sprachlich-historisch veranlagt ist, zu naturwissenschaftlich-mathematischen Studien zwingen zu wollen, ist ebenso verkehrt, wie einen Maler, der nicht musikalisch ist, zum Musiker und einen Musiker, der nicht zum Zeichnen veranlagt ist, zum Maler auszubilden. Es erscheint also dringend geboten, daß in den oberen Klassen der höheren Schulen diese Eigenart der Schüler mehr, als es bisher geschieht, in Rücksicht gezogen und ein möglichst weitgehender Ausgleich in der Art geschaffen würde, daß geringere Leistungen in den Fächern, zu denen der Schüler nicht veranlagt ist, durch entsprechend bessere Leistungen in Fächern, in denen er sich auszeichnet, kompensiert würden. Fände bei einem solchen Ausgleich auch die mathematisch-naturwissenschaftliche Veranlagung die ihr gebührende Würdigung, dann würde schon sehr viel gewonnen sein.

Es ist das nicht etwa ein Wunsch der Kommission, der rein biologischen Tendenzen entsprungen ist, sondern es handelt sich um eine Forderung, welche jeder akademische Lehrer stellt, der eine größere Zahl Studierender in den Fächern der Naturwissenschaft und Medizin auszubilden hat. Würde auf den höheren Unterrichtsanstalten und namentlich auf Gymnasien das Sehen- und Beobachtenlernen und das naturwissenschaftliche Denken mehr gepflegt und namentlich der individuellen Veranlagung hierzu mehr Spielraum gewährt, dann würde manchem Studierenden auf der Hochschule eine ganze Reihe bitterer Stunden in den ersten Semestern erspart bleiben, wenn es nun gilt, das Versäumte nachzuholen und sehen und beobachten zu lernen. Diese Stunden erfordern aber Nervenkraft und können bei von Hause aus leichter erschöpfbaren Individuen einen nervösen Zusammenbruch herbeiführen.

Alles, was wir verlangen, ist der durchaus bescheidene Wunsch, daß da, wo sich ein naturwissenschaftliches Sehen

und Denken zu differenzieren beginnt, dieses nicht unterdrückt, sondern gefördert wird. Dieses Ziel wird am besten erreicht werden, wenn an allen höheren Unterrichtsanstalten gerade auch bei naturwissenschaftlich-mathematischer Veranlagung eine weitgehende Kompensation möglich ist. Natürlich wird es bei einem solchen Ausgleich und bei seiner praktischen Durchführung vor allem dem aufmerksamen und sachkundigen Lehrer vorzugsweise überlassen bleiben müssen, die Art der Veranlagung bei dem einzelnen Schüler festzustellen.

b) Auch bei gesunden Schülern ist die Fähigkeit, aufzufassen, individuellen örtlichen und zeitlichen Schwankungen unterworfen. Es zeigt sich, daß die Schüler, auch ohne daß besondere Verhältnisse mitsprechen, in sehr verschiedenem Grade ermüdbar sind, d. h. der eine versagt früher, der andere später mit der Fähigkeit, aufzufassen und dem Unterricht zu folgen. Es liegt auf der Hand, daß nur ein sehr gut geschulter und aufmerksamer Beobachter dieses festzustellen vermag. Die Kommission ist sich auch durchaus im klaren darüber, daß diese Tatsache während des Unterrichtes nicht allzuviel berücksichtigt werden kann; sie hält es aber schon für einen Gewinn, wenn durch diese Darlegungen wenigstens das erreicht wird, daß in besonders deutlichen Fällen eine entsprechende Erleichterung eintritt.

c) Ganz besonders tritt diese leichte Ermüdbarkeit auch nach überstandenen Infektionskrankheiten hervor. Viele Eltern sind außerordentlich ängstlich, daß ihre Kinder nach einer solchen Krankheit durch das Fernbleiben von der Schule zurückkommen könnten. Sie schicken infolge dessen ihre Kinder viel zu früh wieder in den Unterricht. Es scheint in weiten Kreisen vollständig unbekannt zu sein, daß ein durch eine derartige Krankheit erschöpftes Gehirn überhaupt nichts leisten kann, und daß die Erschöpfung nur noch größer wird, wenn man das Gehirn zu frühzeitig in Anspruch nimmt. Auch hier wäre wieder eine Stelle, wo der Schularzt praktisch und mit Erfolg eingreifen könnte.

Aber auch in der Schule selbst wird häufig zu wenig Rücksicht genommen auf die Schüler, welche infolge einer derartigen Krankheit gefehlt haben. Es kann gewiß nicht verlangt werden, daß ein Lehrer immer weiß, welcher Schüler zu der Zeit, als ein bestimmtes Kapitel behandelt wurde, gerade gefehlt hat; aber das müßte erreicht werden, daß der Lehrer auf die Erklärung des Schülers, er habe gefehlt, die vom ärztlichen Standpunkt gebotene Rücksicht nimmt.

3. Nicht selten sind die Anforderungen, die an die Schüler gestellt werden, was die Art und die Dauer des Unterrichts betrifft, zu hoch. Einerseits fehlt es an genügenden Pausen zur Erholung, andererseits sind oft genug die Anforderungen zu hoch, die seitens der Lehrer an die Schüler gestellt werden. Das geschieht namentlich dann, wenn

zufällig eine größere Anzahl strebsamer Lehrer, von denen jeder sein Fach für das wichtigste hält, in einer Klasse zusammentrifft. Es kann auf diese Weise vorkommen, daß es ein Ausruhen in den Stunden selbst für den Schüler überhaupt nicht mehr gibt. Das Ergebnis des psychophysischen Vierzig-Minutenversuches lehrt aber deutlich, wie außerordentlich angreifend ein derartiges Aufmerken für mehrere Stunden hinter einander für die heranwachsende Jugend sein muß. Bei einer umsichtigen und aufmerksamen Schulleitung müssen derartige Übelstände vermieden werden, ebenso wie auch der Mißstand, daß, wie es immer noch vorkommt, in mehreren Stunden hinter einander in den verschiedensten Fächern an einem Tage Extemporalien geschrieben werden.

Die geschickte Verteilung des Stundenplans und der zu Hause anzufertigenden Aufgaben ist gerade in den letzten Jahren wiederholt Gegenstand eingehender Verhandlungen von Schulmännern und Ärzten gewesen. Es ist aber notwendig, daß immer wieder auf die Wichtigkeit dieser Verhältnisse hingewiesen wird. Die Kommission ist überzeugt, daß auch hier allmählich eine weitgehende Besserung Platz greifen wird. Damit aber diese Besserung erreicht wird, ist es notwendig, daß der Direktor die Zügel der Unterrichtsanstalt auch in dieser Beziehung energisch zu führen weiß.

Die neueren physiologischen Forschungen über Ermüdung und Erholung zeigen uns deutlich, daß nach jeder Leistung, die dem Gehirn oder dem Körper zugemutet wird, auch Gelegenheit zur Erholung gegeben werden muß. Ist diese Gelegenheit zur Erholung durch Ruhe oder Schlaf vorhanden, dann bewirkt die Selbststeuerung des Stoffwechsels, daß der Ausfall an Dissimilation durch eine entsprechende Assimilation gedeckt wird. Fehlt es an Gelegenheit zur genügenden Erholung, so geht dieser Stoffersatz nicht ausreichend vor sich, und das Ende ist schließlich eine Erschöpfung, die gewöhnlich in einem nervösen Zustande zum Ausdruck kommt. Selbstverständlich sind die Menschen individuell verschieden in der Art und Weise, wie sie die hausen in Ruhe und Schlaf zur Erholung ausnutzen, und wie sie durch Arbeit erschöpft werden. Ferner gibt es sicher nicht wenig Menschen, bei denen endogen, d. h. von Hause aus, eine außergewöhnlich leichte Erschöpfbarkeit namentlich des Zentralnervensystems vorhanden ist.

Es kann nicht Aufgabe der höheren Lehranstalten sein, nur mit den Individuen zu rechnen, welche infolge einer günstigen angeborenen Veranlagung außerordentlich leicht mit allem fertig werden; dieselben werden vielmehr bestrebt sein müssen, mit einem mittleren Durchschnitt der Veranlagung durchzukommen. Daß auch die an der unteren Grenze dieser mittleren Breite Stehenden das Unterrichtspensum absolvieren können, ohne daß sie zu sehr nervös er-

schöpft werden, muß und kann erreicht werden. Selbstverständlich ist dabei, wie wir bereits betont haben, daß die ausgesprochen zu einer allzu leichten Erschöpfbarkeit Disponierten beizeiten ausgeschaltet werden.

Nur so wird es vermieden werden können, daß auch unsere Unterrichtsanstalten ihren Teil zur Verbreitung der immer mehr und mehr zunehmenden Nervosität unter den jungen Leuten beitragen.

Um diesem Gesetz von der Ermüdung und Erholung gerecht zu werden, ist es notwendig, daß wir für die nötigen Pausen in der Arbeit sorgen. Die Meinungen, wie diese Pausen zwischen der Arbeit zu gestalten seien, gehen zum Teil noch auseinander.

Es liegen uns exakte Ermüdungsmessungen und empirische Versuche vor; die exakten Ermüdungsmessungen haben, wie das Keller neuerdings wieder betont, einen praktischen Wert zunächst noch nicht, weil außerordentlich große individuelle Schwankungen vorkommen und auch die Art der Methode der Bestimmung dabei eine Rolle spielt. So ordnet z. B. Kemsis, der auf ergographischem Wege die Ermüdungswerte bestimmt, die Disziplinen in folgender Weise: Turnen, Mathematik, fremde Sprachen, Religion, Muttersprache, Naturwissenschaften, Geographie, Geschichte, Singen und Zeichnen. Auf Grund ästhesiometrischer Messungen ordnet Wagner: Mathematik, Latein, Griechisch, Turnen, Geschichte, Geographie, Rechnen, moderne Fremdsprachen, Deutsch, Naturkunde, Zeichnen, Religion; und Plazek: Naturkunde, Griechisch, Latein und Mathematik, Geschichte und moderne Fremdsprachen, Religion, Muttersprache.

Wir können uns Keller nur anschließen, wenn er schreibt, daß jeder Disziplin einen allgemein gültigen Index zuzuschreiben ein Ding der Unmöglichkeit ist. Wie er richtig ausführt, schwankt der Inhalt der Lektion ein und derselben Disziplin in bezug auf die geistige Beanspruchung der Schüler innerhalb sehr weiter Grenzen, und es bedingt die Unterrichtsweise der Lehrer in ebenso hohem Maße die ungleiche Beanspruchung der Schüler im Unterricht, wie die Verschiedenheit der Fächer. Auch stellt die Schülerzahl einen sehr wichtigen Faktor in der Beanspruchung im Unterricht dar. Natürlich steht fest, daß mit jeder weiteren Stunde des Unterrichts im allgemeinen eine gewisse Ermüdung sich immer deutlicher einstellen wird. Dabei muß aber doch hervorgehoben werden, daß dies bei einzelnen Individuen sehr verschieden ist, zumal es nachgewiesen erscheint, daß bei einzelnen Schülern das Maximum der Leistungsfähigkeit erst nach längerer Zeit, nach ein bis zwei Stunden erreicht wird.

Selbstverständlich ist es bei allen diesen Fragen wichtig, daß die Zahl der wissenschaftlichen Stunden ein bestimmtes Maß in der Woche nicht überschreitet. Die Kommission hält sich nicht für berechtigt, zu dieser Frage eine bestimmte Stellung einzunehmen; sie möchte aber doch hervorheben, daß auf der Naturforscherversamm-

lung in München zwei erfahrene Schulhygieniker, Herberich und Schmidt-Monard, sich dafür ausgesprochen haben, daß die Zahl der wissenschaftlichen Stunden in der Woche 24 nicht überschreiten soll, daß ferner für die neuen Oberlyzeen für die Woche nur 20 bis 24 Stunden vorgesehen sind, und daß schließlich auch viele andere Autoren ähnliche Ansichten vertreten, neuerdings wieder der obenerwähnte Winterthurer Keller.

Ein Teil der Überbürdung im allgemeinen liegt in einem Übermaß des fremdsprachlichen Unterrichts, wie es durch die jetzigen Lehrpläne gegeben erscheint. Als Abhilfe dieses Notstandes erscheint es dringend geboten, daß, wie in Österreich, an den höheren Schulen nicht mehr als zwei fremde Sprachen obligatorisch gelehrt werden.

Das, was die Kommission besonders interessiert, ist nun im Anschluß an die vorhin gemachten Ausführungen die Sorge für genügende Pausen in der Arbeit. Denn alle Versuche lehren übereinstimmend, seien sie empirisch oder streng wissenschaftlich angestellt, im Einklang mit der wissenschaftlichen Anschauung über die Ermüdung und Erholung, daß bei gesunden Menschen jedes arbeitsfreie Intervall entsprechend der individuellen Veranlagung zur Erholung benutzt wird, und zwar in einem je nach der individuellen Anlage verschiedenen Maße.

Es haben sich deshalb von jeher Schulmänner und -ärzte vielfach mit einer praktischen Verteilung der Stunden beschäftigt. In der neueren Zeit hat man an zahlreichen Orten namentlich darauf Wert gelegt, den Unterricht, wenn irgend möglich, auf die Vormittagsstunden zu verlegen. Es haben darüber auch eingehende Untersuchungen und Diskussionen stattgefunden. Alles Wesentliche findet sich in zwei Aufsätzen von Griesbach und Schotten [1]) und in einem Referate von Hintzmann [2]). Wenn wir diese Referate durchsehen, so finden wir, daß sich eine ganze Reihe von Gründen für und wider die Beschränkung des Unterrichts auf den Vormittag ergibt. Die Kommission ist nach längeren Beratungen zu dem Resultate gekommen, daß ein wissenschaftlicher Unterricht des Nachmittags nach Möglichkeit zu vermeiden ist und in den unteren Klassen am besten überhaupt nicht erteilt wird, daß aber die ganze Angelegenheit nur unter Berücksichtigung der jeweiligen lokalen Verhältnisse geregelt werden muß. Wir fügen noch hinzu, daß auch die medizinische Fakultät in Göttingen über diese Frage ein Gutachten abgegeben und sich für den Wegfall des Nachmittagsunterrichtes ausgesprochen hat. Die Kommission ist sich dabei wohl bewußt, daß dieser Wegfall des Nachmittagsunterrichtes

1) Gesunde Jugend. I. Jahrg, H. 1 u. 2, Mai 1900.

2) Hintzmann, Der ungeteilte Unterricht. — Gesunde Jugend. Bd. V, S. 58 (1905).

namentlich in den oberen Klassen bei der großen Stundenzahl sich nicht ganz generell wird durchführen lassen, sie hält es aber für notwendig, daß zwischen den Vormittags- und Nachmittagsstunden eine lange Pause, wie das neuerdings auch von KELLER gefordert wird, von etwa drei Stunden eintreten muß, und daß auch diese Zeit nicht zu Präparationen für den Nachmittagsunterricht verwandt werden darf. Selbstverständlich muß bei einem Wegfall des Nachmittagsunterrichtes dafür gesorgt werden, daß in den unteren Klassen, wo sich dieser Wegfall zum größten Teil noch ermöglichen läßt, die Schüler der Schulzucht nicht völlig entwachsen, daß sie auch an diesen Nachmittagen zu Turnspielen, Turnen und Bewegung im Freien unter Aufsicht der Lehrer herangezogen werden. Leider werden vielfach aus Furcht vor der Haftpflicht die Schülerausflüge immer mehr eingeschränkt. Dies ist um so mehr zu bedauern, als gerade diese Schulausflüge eine willkommene Unterbrechung des regelmäßigen Lehrganges bilden, die dem Geiste nicht nur Erholung, sondern auch Gelegenheit zur Naturbeobachtung bietet.

Über die Dauer der einzelnen Unterrichtsstunden liegen ebenfalls mannigfache Ausführungen vor. Nachdem aber am Gymnasium in Winterthur[1]) in längeren, außerordentlich exakten Prüfungen der Nachweis geliefert ist, daß man mit 40 Minuten auskommen kann, wenn man nur das Hauptaugenmerk beim Unterricht nicht mehr auf das „tote Wissen“ legt, kann die Kommission nicht umhin, die Einführung von Versuchen mit dem Vierzig-Minutenbetriebe zu empfehlen. Wird dann noch dafür gesorgt, daß zwischen den je 40 Minuten 10- bis 15minutige Pausen liegen, so wird eine Menge Zeit gewonnen, während gleichzeitig die Gelegenheit zur Erholung für die Schüler ganz erheblich zunimmt. Es liegt auf der Hand, daß jeder Naturforscher und Arzt und wohl auch jeder, der wirklich von Herzen Pädagoge ist und es mit der heranwachsenden Jugend wohlmeint, nur dringend wünschen muß, daß die Versuche von Winterthur überall aufgenommen und überall exakt und kritisch geprüft werden. Die guten Resultate werden dann nicht ausbleiben: statt 5×50 Minuten des Vormittags wird alsdann nur 5×40 Minuten unterrichtet, d. h. es wird im ganzen fast eine Stunde Zeit gewonnen und damit die Durchführung des Vormittagsunterrichtes wesentlich erleichtert. Sehr wünschenswert wäre es auch, wenn erreicht werden könnte, daß der Sonntag ein wirklicher Erholungstag und kein Arbeitstag für die Schüler wäre. Es dürften deshalb im allgemeinen die Aufgaben über den Sonntag zum mindesten nicht umfangreicher sein als für den gewöhnlichen Wochentag; die Aufgaben

1) KELLER, Über den 40-Minutenunterrichtsbetrieb des Gymnasiums und der Industrieschule in Winterthur. — Arch. f. Schulhygiene Bd. II, H. 3, Leipzig 1906, bei Wilh. Engelmann.

könnten dann am Samstag erledigt werden und der Sonntag für Erholung vollständig frei bleiben.

Auch für die Ferien ist die Zuteilung irgend welcher Arbeiten zu vermeiden; denn sonst verlieren die Ferien ihren Zweck: dem Gehirn Ruhe zu schaffen. Es ist ganz unverständlich, weshalb der Wegfall der Ferienaufgaben, der in einem großen Teil unseres Vaterlandes bereits durchgeführt ist, immer noch an einzelnen Orten seiner Erledigung harrt, und es ist ebenso unverständlich, wie es kommen kann, daß in einzelnen Bundesstaaten die Schüler, welche zu Hause bleiben, Ferienaufgaben zu erledigen haben, während die, welche mit ihren Eltern auf Reisen gehen, von deren Anfertigung befreit sind.

Eingehend hat sich die Kommission auch mit der Frage des Abiturientenexamens und der Extemporalien beschäftigt. Wenn sie sich auch nicht für berechtigt hält, zu erklären, daß diese Einrichtungen überflüssig sind, so kann sie doch die nachstehenden Bemerkungen nicht unterdrücken. Die Vorbereitungszeit auf der höheren Schule — besonders in den oberen Klassen — ist in dem Sinne aufzufassen, daß der heranwachsende junge Mann an intensives Arbeiten gewöhnt werden soll, aber auch an freudige und mehr selbsttätige Arbeit: aber gerade diese Art zu arbeiten erscheint durch die Einrichtung der Reifeprüfung gefährdet. Das zum Zwecke der Reifeprüfung notwendige Ansammeln von einer Menge „toten Wissens", das Bereithalten von einer großen Menge von Einzelkenntnissen nur zum Zweck der Prüfung hält die Kommission für das größte Hindernis einer harmonischen Ausbildung und für die wesentlichste Gefährdung der notwendigen Vertiefung in verständnisvolles Arbeiten und wirkliches Erfassen des gebotenen Bildungsstoffes.

Ganz nach derselben Richtung hin bewegen sich die Bedenken der Kommission gegen die Extemporalien. Hier kommt noch hinzu, daß deren Einrichtung schon in Sexta beginnt, sich durch die ganze Schulzeit hindurchzieht und für jede Woche der Schulzeit eine nicht zu gering zu veranschlagende Aufregung mit sich bringt.

4. Auch außerhalb der Schule liegt eine ganze Reihe von Schädlichkeiten, welche dazu beitragen, die Überbürdung der Schüler zu fördern. Neben der bereits oft betonten, von Hause aus vorhandenen, mehr oder weniger ausgeprägten leichten Erschöpfbarkeit kommen nachstehende in Betracht:

a) Die Privat- und Nachhilfestunden. Leider ist es der Kommission nicht möglich gewesen, hier genauere Daten zu erlangen, weil die betreffenden Schulvorstände gehalten waren, derartige Angaben nur mit Genehmigung ihrer vorgesetzten Behörde zu erstatten. Es haben deshalb nur von zwei höheren Lehranstalten derartige Angaben zur Verfügung gestanden. Aber auch diese Angaben zeigen, daß ein verhältnismäßig hoher Prozentsatz der Schüler der höheren Lehranstal-



ten Nachhilfe- und Privatstunden aller Art nimmt und gibt, so daß zu den Stunden, welche der Schüler ordnungsmäßig auf seiner Schule zu absolvieren hat, häufig noch eine, ja auch zwei Stunden des Tages und mehr hinzukommen, die für Nachhilfestunden, für Musik-, Zeichen- und andere Privatstunden verwandt werden. Es ist begreiflich, daß damit auch eins der Momente gegeben ist, welches eine Überbürdung herbeiführen kann, und in der Regel sind es die weniger begabten oder gar die krankhaft veranlagten Schüler, welche auf diese Weise in Anspruch genommen werden.

Hierbei ist die Zeit für die häuslichen Aufgaben noch nicht berücksichtigt. Wenn als Normalzeit für die häuslichen Arbeiten im Durchschnitt in den unteren Klassen ein bis zwei, in den höheren zwei bis drei Stunden anzusehen sind, so bleibt immer noch so viel Zeit übrig, daß die Schüler sich einige Stunden bei Sport und Spiel und Naturbeobachtung im Freien aufhalten können. Dieser ausreichende Aufenthalt in frischer Luft ist aber für die heranwachsende Jugend gerade so wichtig, wie für die Pflanzen die Sonne ist.

Braucht ein Schüler länger zu seinen Arbeiten, dann versteht er entweder nicht zu arbeiten, d. h. er träumt bei der Arbeit, oder er ist der Arbeit überhaupt nicht gewachsen, weil er zu wenig veranlagt ist, oder endlich, es haben die Lehrer, das Pensum unterschätzend, ohne gegenseitige Verabredung für einen oder mehrere Tage zu viel aufgegeben. Diese letzte sehr häufige Ursache der Überbürdung wird sich bei einer genügenden Kontrolle durch den Klassenlehrer oder Direktor beseitigen lassen.

b) Der nicht ausreichende Schlaf. Es ist oft erstaunlich, wie wenig die Eltern und Erzieher darüber orientiert sind, daß für das Kind und die heranwachsende Jugend die erste Bedingung für eine gesunde hygienische Entwicklung ein ausreichender Schlaf ist. Wir wissen heute längst, daß es sich gewöhnlich mit einer nervösen Erschöpfung rächt, wenn schon frühzeitig das gesunde Schlafbedürfnis der Jugend gekürzt wird. Im allgemeinen wird man sagen müssen, daß die Schüler der Tertia abends um 8 Uhr, die Schüler der Sekunda spätestens um 9 Uhr, die Primaner um 10 Uhr ins Bett gehören. Gerade die Ermüdungsmessungen, welche an zahlreichen Schülern von vielen Autoren vorgenommen worden sind, zeigen uns drastisch die Schädigung der Aufmerksamkeit bei einem nicht ausreichenden Schlaf.

Wie sieht es nun aber in Wirklichkeit aus?

Die Eltern, die des Tags über beschäftigt sind, wollen, wie sie sagen, auch etwas von ihren Kindern haben und lassen sie lediglich zu ihrer (der Eltern) Unterhaltung, nachdem sie ihre Aufgaben für die Schule erledigt haben, noch bei ihnen verweilen. Es liegt namentlich in den Entwicklungsjahren sehr in der Neigung der Schüler, länger aufbleiben zu dürfen; denn sie sehen darin eine Eigenschaft der Er-

wachsenen, denen sie gleich sein möchten, und es bedarf oft strenger Maßregeln, um sie ins Bett zu bringen. Aber gerade der ausreichende Schlaf in der Jugend und beim Heranwachsen schafft für das spätere Leben die völlige Widerstandskraft gegen nervöse Störungen. Viele Eltern möchten aber auch gern in ihrer falschen Kinderliebe ihren Kindern „etwas gönnen". Es kommt nicht selten vor, daß die Schüler in den Entwicklungsjahren in der Woche mehrfach das Theater besuchen, an Geselligkeiten teilnehmen, ja man sieht oft genug, trotz aller Bestrebungen der Abstinenzvereine und der Vereine, welche gegen Mißbrauch geistiger Getränke gerichtet sind, daß bereits in den Entwicklungsjahren die Schüler von starken alkoholischen Exzessen nicht zurückgehalten werden.

Ein weiteres Moment, das öfter den Schlaf kürzt, ist bei nicht wenigen Schülern trotz guten Willens bei Eltern und Lehrern eine unzweckmäßige, nicht kontrollierte Lektüre, die heimlich bis in die späten Nachtstunden ausgedehnt wird: die Indianergeschichten in den unteren Klassen werden in den oberen Klassen durch Schopenhauer und Nietsche ersetzt. Abgesehen von dem Mangel an Schlaf, kommt bei dieser Schädlichkeit noch die Erhitzung der Phantasie, ein ungesunder Pessimismus, der Verlust der jugendlichen Frische und der Fähigkeit zu gesundem Denken, Fühlen und Wollen in Betracht. Auch weiß jeder Lehrer ein Lied davon zu singen, wie eine Klasse entartet, wenn eine größere Zahl von Schülern an Tanzstundenvergnügungen und Ähnlichem zu ausgedehnt sich beteiligt.

So sehr es zu wünschen ist, daß sich die Schüler möglichst viel an gesunden Bewegungen im Freien, an Sport und Spiel beteiligen, so sehr muß gerade hier andererseits auch vor den leider so häufigen Übertreibungen gewarnt werden, die nachweisbar in Herzerkrankung, nervösen Abspannungen und anderen Erkrankungen zum Ausdruck kommen.[1])

1) Im Anschluß hieran hat sich die Kommission auch mit den hygienischen Verhältnissen an den Seminaren für Lehrer und Lehrerinnen beschäftigt. Der große Prozentsatz von Nervösen unter den Lehrern und Lehrerinnen lehrt uns, daß hier auch häufig aus ganz denselben Gründen, wie wir sie bisher entwickelt haben, eine Überbürdung vorliegt. Am deutlichsten wird uns das, wenn wir einen Vergleich mit den „Colleges" in England ziehen: dort wenig Stunden und viel Aufenthalt im Freien, hier viel Stunden und kaum Ruhepausen. Vielfach sieht man bei uns, daß namentlich unsere Lehrerinnen durch verdoppelte Arbeit und Privatstunden sich das Geld zum Studium zu verdienen suchen. Bereits überanstrengt, kommen sie auf das Seminar, arbeiten dort auch wieder übermäßig und brechen dann auf der Hochschule bei der Vorbereitung zum Oberlehrerinexamen zusammen oder später, nachdem sie einige Jahre unterrichtet haben. Ein nervöser Lehrer schafft aber nervöse Schüler. Es ergibt sich daraus eine unglückliche Wechselwirkung, die nicht näher erörtert zu werden braucht. Auf jeden Fall wäre es aber Aufgabe der Staatsregierung, gerade auch an die Mängel der Seminarausbildung ihre helfende Hand zu legen.

Die Frage der sexuellen Aufklärung ist in langen Debatten beraten worden. Die Kommission ist, wie es schon im Meraner Beschluß zum Ausdruck gekommen ist, zu der Überzeugung gelangt, daß ein „sexueller Unterricht“, wie er vielfach gefordert wird, wenig Nutzen, oft aber Schaden stiften wird, weil durch einen derartigen Unterricht das Vorstellungsleben der Schüler, die sich bisher in ihren Gedanken mit sexuellen Dingen noch gar nicht beschäftigt haben, unbedingt darauf hingelenkt werden wird; denn gerade das Vorstellungsleben ist es ja, welches die Richtung des Sexualtriebes bestimmt. Dagegen ist die Kommission der Überzeugung, daß man einen Schüler nicht ins Leben entlassen soll, ohne ihm die nötige Aufklärung über die sexuellen Verhältnisse zu geben. Wer diese Aufklärung zu geben hat, darüber will sich die Kommission nicht aussprechen; sie kann nur der Überzeugung Ausdruck geben, daß es sich um eine dazu geeignete Persönlichkeit handeln muß. Als eine solche kann je nach der Individualität ein Lehrer oder ein Arzt in Betracht kommen. Niemals darf aber diese sexuelle Aufklärung den Charakter einer reinen „Moralpredigt“ annehmen. Auch ist die Kommission weit entfernt davon, die Wirkung einer derartigen sexuellen Aufklärung zu überschätzen; sie steht aber auf dem Standpunkt, daß es schon ein großer Gewinn ist, wenn unter einer bestimmten Zahl von Abiturienten nur einzelne oder auch nur einer vor Schaden bewahrt wird. Die Kommission hat ein hier beigefügtes Merkblatt ausgearbeitet, welches alle nach ihrer Überzeugung in Betracht kommenden Gesichtspunkte enthält und von den Personen benutzt werden kann, welche diese sexuelle Aufklärung zu geben haben.

Bei allen ihren Erwägungen und Untersuchungen hat sich die Kommission von dem Gedanken leiten lassen, daß neben dem Hauptbestreben, die heranwachsende Jugend auf den höheren Lehranstalten zu Menschen heranzubilden, welche, mit einem genügenden Wissen ausgestattet, sich ihrer Individualität nach im Leben behaupten können, nichts versäumt werden darf, um die heranwachsende Jugend vor einer zu frühzeitigen Erschöpfung in geistiger und körperlicher Beziehung zu bewahren.

5. Merkblatt zur Handhabung der sexuellen Aufklärung an höheren Unterrichtsanstalten.

Die Kommission ist der Überzeugung, der sie bereits in Meran Ausdruck gegeben hat, daß ein detaillierter Unterricht über die sexuellen Verhältnisse des Menschen im allgemeinen nicht gegeben werden soll. Selbstverständlich steht nichts im Wege, daß in dem naturwissenschaftlichen Unterrichte die Befruchtungsvorgänge bei Pflanzen und Tieren in geeigneter Weise besprochen werden.

Ein genaueres Eingehen auf die sexuellen Verhältnisse beim Menschen verbietet sich deshalb, weil die Gefahr vorhanden ist, daß die bis dahin noch gänzlich unbefangenen Schüler früher zu sexuellen Vorstellungen kommen, als es ihrer natürlichen Anlage nach geschehen wäre; denn es ist eine unumstößliche Tatsache, daß die Richtung des Sexualtriebes hauptsächlich durch das Vorstellungsleben bestimmt wird.

Selbstverständlich hält es aber die Kommission für erforderlich, daß in allen den Fällen, wo es notwendig erscheint, eine geeignete Persönlichkeit eingreift und die nötigen Aufklärungen gibt, namentlich beim Ablauf der Schulzeit.

Um der Persönlichkeit, welche diese Aufklärungen gibt, ihre Aufgaben zu erleichtern, hat die Kommission die wichtigsten Gesichtspunkte für derartige Erläuterungen zusammengestellt.

Natürlich ist es jedem, der mit diesem schwierigen, viel Takt und Umsicht erfordernden Amte betraut ist, unbenommen, die von der Kommission hervorgehobenen Punkte je nach der Individualität zu erweitern oder zu beschränken.

Ist sich die Kommission auch sehr wohl bewußt, daß der Erfolg dieser Aufklärungen nicht überschätzt werden darf, so erachtet sie es doch schon als Gewinn, wenn auch nur einzelne durch eine solche Belehrung vor Schaden bewahrt werden.

Gesichtspunkte, welche für die Aufklärung über die sexuellen Verhältnisse beim Verlassen der höheren Unterrichtsanstalten in Betracht kommen können.

A) Es muß auf die Wichtigkeit der Zeugung für die Fortpflanzung des Menschengeschlechtes hingewiesen werden. Dabei ist die hohe ethische

Bedeutung des Vorganges zu betonen und die Verantwortung hervorzuheben, welche die Erzeuger eines neuen Wesens auf sich nehmen. Auf eine Beschreibung der Kohabitationsvorgänge und der anatomischen und physiologischen Beschaffenheit der sexuellen Organe wird nach Überzeugung der Kommission am besten verzichtet. Andeutungsweise kann in den Fällen, wo es erforderlich erscheint, auf den Befruchtungsvorgang und die Entwicklung des Foetus in utero hingewiesen werden.

B) Es ist darauf aufmerksam zu machen, daß der geschlechtliche Verkehr vermieden werden kann und für den menschlichen Organismus keine physiologische Notwendigkeit ist. Auf jeden Fall gibt es eine große Reihe gesunder und leistungsfähiger Männer, welche bis zu ihrer Ehe keinen geschlechtlichen Umgang gehabt haben.

Eine ernste Warnung wird vielfach am Platze sein gegenüber den renommierenden Erzählungen junger Männer, welche die Betätigung ihrer Mannhaftigkeit in geschlechtlichen Abenteuern suchen. Die echte Männlichkeit zeigt sich aber darin, daß wir imstande sind, unsere Triebe und vor allem den bei einzelnen Individuen oft mächtigsten Trieb, den Geschlechtstrieb, zu beherrschen.

Der Geschlechtstrieb wird hervorgerufen durch sinnliche Empfindungen in den Geschlechtsteilen und durch entsprechende Vorstellungen. Als Äquivalent für die Betätigung des Geschlechtstriebes stellen sich bei dem enthaltsamen Manne die Pollutionen ein. Häufig schreiten junge Leute in den Entwicklungsjahren zur Selbstbefriedigung. In solchen Fällen empfiehlt es sich, sobald keine Selbstbeherrschung mehr möglich ist, einen Arzt aufzusuchen. Unbedingt schädlich dagegen ist es, in wohlfeilen Büchern über Selbstbefleckung Belehrung zu suchen.

Neben Müßiggang, sinnlicher Lektüre und Unterhaltung ist es namentlich der Alkohol, der zu unbedachtem geschlechtlichen Verkehr führt, während ernste Arbeit bei genügender Bewegung in frischer Luft und Betätigung in vernünftig betriebenem Sport den Geschlechtstrieb zurückzudrängen geeignet sind.

C) Die Gefahren des außerehelichen Geschlechtsverkehrs bestehen nicht nur auf physischem, sondern auch auf ethischem Gebiet. Auf ethischem Gebiet hat es an und für sich schon etwas Entwürdigendes, in den Verkehr mit Kreisen, wie sie Zuhälter und Dirnen darstellen, zu treten; aber auch die Lösung eines sogenannten „Verhältnisses" endigt gar häufig mit einem moralischen Bankerott auch für den Mann.

Auf physischem Gebiete besteht die Gefahr der geschlechtlichen Infektion. Hier kann in geeigneten Fällen auf die Merkblätter der „Deutschen Gesellschaft zur Bekämpfung der Geschlechtskrankheiten" zurückgegriffen werden. Die Infektionen welche hauptsächlich in Betracht

kommen, sind die Syphilis und die Gonorrhoe. In beiden Fällen besteht nicht nur die Gefahr für den Infizierten selbst, sondern auch die Gefahr, daß die Krankheit auf andere und später sogar auf das auserwählte Weib der Liebe übertragen wird, ja daß direkt oder indirekt auch die Nachkommenschaft geschädigt wird. In allen Fällen einer geschlechtlichen Infektion ist sofort ein sachkundiger Arzt aufzusuchen. Kurpfuscher und briefliche Behandlung sind streng zu meiden.

Ein Merkblatt für Frauen aufzustellen, hält die Kommission nicht für notwendig; es wird vielmehr auf das von der „Deutschen Gesellschaft zur Bekämpfung der Geschlechtskrankheiten" aufgestellte Merkblatt verwiesen. Auch sei noch hervorgehoben, daß diese Merkblätter gratis zu haben sind.

Zur weiteren Instruktion für den, der die Aufklärung gibt, werden nachstehend noch einige Literaturquellen angegeben:

1. Ernst, E., Elternpflicht. — Kevelaer, Bützow und Becker.
2. Flachs, R., Die geschlechtliche Aufklärung bei der Erziehung unserer Jugend. — Dresden, Köhler.
3. Foerster, Jugendlehre für Eltern, Lehrer und Geistliche. — Berlin, G. Reimer.
4. Forel, A., Die sexuelle Frage. — München, Reinhardt.
5. Fournier, A., Was hat der Vater seinem 18jährigen Sohne zu sagen? Aus dem Französischen übersetzt von Dr. C. Ravasini. — Stuttgart, Dietz Nachf.
6. a) Merkblatt der „Deutschen Gesellschaft zur Bekämpfung der Geschlechtskrankheiten". — Berlin W. 9, Potsdamerstr. 20, Geschäftsstelle der Gesellschaft.
   b) Merkblatt für Frauen und Mädchen. — Ebenda.
   c) Merkblatt für die Jugend unserer Hochschulen. Herausgegeben von einer Reihe von Universitätslehrern. — Halle a./S., Buchdruckerei des Waisenhauses.
7. Natur und Schule [Leipzig, Teubner]:
   a) Die sexuelle Frage in der Erziehung der Kinder, von B. v. Polowzow. Bd. IV, S. 148.
   b) Die geschlechtliche Belehrung in der Schule, von Ed. v. Hartmann. Bd. IV, S. 553.
   c) Zur sexuellen Pädagogik, von H. Most. Bd. V, S. 40.
   d) Die sexuelle Frage in der Erziehung der Kinder, von M. Kleinschmidt. Bd. V, S. 70.
   e) Die sexuelle Frage in der Erziehung der Kinder, von F. Siebert. Bd. V, S. 150.
8. Nellie, Mutter und Kind. — Gießen, Ricker.
9. Schmid, Bastian, Gedanken zur sexuellen Pädagogik. — Zeitschrift f. lateinlose höhere Schulen. Gera, Th. Hofmann. Bd. XVII.
10. Siebert, E., Ein Buch für Eltern. — München, Seitz und Schauer.
11. Derselbe, Wie sag ich's meinem Kinde? — Ebenda.
12. Wegener, H., Wir jungen Männer! — Leipzig, Langewiesche.



II.

Naturwissenschaft und Weltanschauung.

Von

Th. Lipps.

Hochansehnliche Versammlung!

Mein erstes Wort muß ein Wort des Dankes sein, daß Sie mir, dem Nichtnaturforscher, erlauben wollen, in dieser auserwählten Versammlung von Naturforschern zu reden. Ich betone dabei das Wort „Nichtnaturforscher“. Gesetzt, ich hätte sehr viel mehr, als ich es habe versuchen können, von naturwissenschaftlichen Tatsachen Kenntnis genommen und darüber mir meine Gedanken gemacht, so wäre ich darum doch nicht Naturforscher. Es gilt, so denke ich, auf dem Gebiete der Naturforschung eine Regel, die auf dem Gebiete der Philosophie, über das allein ich zu urteilen befugt bin, zweifellos gilt. Dieselbe lautet in ihrer Anwendung auf die Naturforschung: Man ist Naturforscher entweder ganz und gar, d. h. mit allen seinen geistigen Kräften, oder man ist es überhaupt nicht. Und dann wird man gut tun, auch nicht mit irgend welchem Anspruch auf Geltung in naturwissenschaftlichen Fragen mitzureden.

Indessen, es ist hier nicht meine Absicht, über irgend welche, sei es auch die kleinste, naturwissenschaftliche Tatsache vor Ihnen zu sprechen, sondern mein Gegenstand ist einzig die große und erstaunliche Tatsache, die den Namen „die Naturwissenschaft“ trägt.

Diese Tatsache aber ist ein Gegenstand der philosophischen Betrachtung, so gewiß Naturwissenschaft ein geistiges Tun und Wissenschaft vom Geistigen Philosophie ist.

Ofter gehört ist jetzt die Rede, Aufgabe der Naturwissenschaft sei einzig die zusammenfassende und dadurch vereinfachte Beschreibung von Erscheinungen. Gesetzt, man versteht hier unter dem vieldeutigen und viel mißbrauchten Wort „Erscheinungen“ das, was dies Wort zur

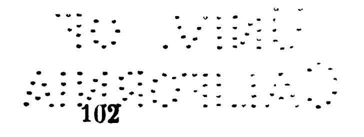
nächst besagt, d. h. man meint damit die Spiegelungen der Dinge im individuellen Bewußtsein, die sinnlichen Wahrnehmungsinhalte, die optischen, akustischen usw. Eindrücke oder Bilder, bezw. die Komplexe von solchen, so ist nichts gewisser, als daß die Naturwissenschaft in gar keiner Weise mit Erscheinungen sich befaßt.

Vielleicht meint man, wir könnten überhaupt ein Wissen im Grunde nur von unseren Bewußtseinsinhalten haben. In Wahrheit pflegen wir von unseren Bewußtseinsinhalten das allergeringste Wissen zu haben. Alles Wissen setzt ein Beobachten voraus. Aber schon der Mensch des vorwissenschaftlichen Bewußtseins und erst recht der Mann der Naturwissenschaft pflegt nicht Bewußtseinsinhalte zu beobachten — im übrigen eine nicht so einfache Sache, wie manche zu meinen scheinen —, sondern was beide zu beobachten pflegen, ist das Wirkliche oder die vom Bewußtsein unabhängige Welt der Dinge.

Und schließlich begründet man solche vermeintliche erkenntnistheoretische Wahrheiten durch die Versicherung, das Bewußtsein könne nicht über sich selbst hinaus, so wenig, wie ein Mensch über seinen Schatten zu springen vermöge. Indessen dieser Vergleich hinkt nicht bloß, wie es das Recht der Vergleiche ist, sondern er lahmt auf beiden Füßen. Im Denken geht oder greift das Bewußtsein jederzeit über sich hinaus. Es besteht hierin eben das Wesen des Denkens. Denken ist seiner Natur nach eine Wechselbeziehung zwischen dem denkenden Ich und von ihm verschiedenen und ihm transzendenten Gegenständen, insbesondere eine Wechselbeziehung zwischen dem denkenden Ich und einer von ihm unabhängig existierenden Welt der Dinge. Dies mag und muß am Ende, seltsam erscheinen, wenn man das Bewußtsein mißt an Begriffen, die aus einer anderen Sphäre als der Sphäre an Bewußtseinstatsachen hergenommen sind. Aber man mißt doch zweckmäßigerweise Tatsachen nicht an Begriffen, sondern Begriffe an Tatsachen.

Zunächst freilich kennen wir die Dinge nur so, wie sie uns gegeben sind, oder „wie sie uns erscheinen". Das heißt, indem wir in den sinnlichen Wahrnehmungsbildern vom Bewußtsein unabhängige Dinge sehen oder mit dem geistigen Auge aus ihnen herauslesen, fassen wir dieselben hinsichtlich ihrer Beschaffenheit zunächst notwendig in die Sprache der sinnlichen Wahrnehmung.

Aber beschreibt nun etwa die Naturwissenschaft die Erscheinungen in diesem Sinne, d. h. beschreibt sie die Dinge, nur ebenso, wie sie erscheinen? Natürlich nicht. „Beschreiben" kann man, wofern nicht etwa mit diesem Worte ein verwirrendes Spiel getrieben werden soll, nur das unmittelbar Erfahrene. Aber schon ein so trivialer allgemeiner Satz wie der, daß alle Eichbäume Eicheln tragen, geht über die Erfahrung hinaus. Richtiger gesagt: Das Denken oder der denkende Geist geht in einer solchen Erkenntnis über die Erfahrung, und zwar unendlich weit, hinaus. Nicht willkürlich, sondern nach einem Ge-



setz. Und natürlich nach einem Gesetze eben dieses denkenden Geistes.

Dies Gesetz nennt die Logik das Identitätsgesetz. In seiner Anwendung auf das objektiv Wirkliche trägt dasselbe den Namen des Kausalitätsgesetzes.

Das Identitätsgesetz formuliert die Logik mitunter so, daß es nichtssagend scheint. In der Tat behauptet dasselbe das Allgemeinste, was ein Gesetz behaupten kann, nämlich Gesetzmäßigheit überhaupt. Es sagt, daß für uns notwendig von Gleichem Gleiches gelte, daß Gleiches von uns gleiche Denkakte fordere, daß wir aus gleichen Gründen Gleiches folgern müssen, daß wir denkend einem Ding nicht ein Prädikat zuerkennen und dasselbe Prädikat dem gleichen Dinge auch wiederum aberkennen können. Es besagt, daß das Denken, genauer gesagt, das Urteilen, seiner Natur nach diese in sich einstimmige Sache sei, daß man notwendig konsequent denke, soweit man eben denke. Nichts als eine solche Aussage über die in der Natur des Denkens liegende Gesetzmäßigkeit, Einstimmigkeit, Konsequenz ist das Identitätsgesetz. Und nichts anderes ist das Kausalgesetz.

Es ist aber in diesem Zusammenhang gleichgültig, wie wir das Gesetz, nach welchem das Denken über die Erfahrung hinausgeht, nennen mögen. Mögen wir ihm jenen sachlich zutreffenden oder irgend welchen unzutreffenden Namen geben, mögen wir es als ein spezifisch logisches Gesetz anerkennen, oder es mit solchen Namen, wie „Prinzip der Gewohnheit“ oder „Prinzip der Ökonomie das Denkens“ belegen, mögen wir in ihm die letzte Tatsache sehen, die es in Wahrheit ist, oder mögen wir uns bei einer vermeintlichen Ableitung desselben mehr oder minder anmutig im Kreise drehen; — dies alles ändert nichts daran, daß es ein Gesetz, oder wenn man dieses Wort vermeiden will, eine Eigentümlichkeit des denkenden Geistes ist, vermöge welcher jenes Hinausgehen über die Erfahrung in uns stattfindet. Nichts ist ja gewisser, als daß die Erfahrung uns nicht sagen kann, was die Erfahrung uns nun einmal nicht sagt.

Mit solchen allgemeinen Sätzen, wie der oben angeführte, begnügt sich aber die Naturwissenschaft nicht. Sondern sie geht auf Naturgesetze. Naturgesetze aber sind notwendige Abhängigkeitsbeziehungen zwischen reinen Bedingungen und ihren reinen Erfolgen. Wir können sie auch allgemeine Tatsachen nennen. Dann sind sie doch nicht in der erfahrbaren Wirklichkeit vorkommende, also nicht empirische, sondern reine oder ideale allgemeine Tatsachen. Eine solche ist etwa das Fallgesetz. Dies sagt nicht, wie Körper fallen, sondern wie sie zu fallen „tendieren“, d. h. mit Weglassung des Anthropomorphismus, der in dem Worte „tendieren“ liegt, wie die Körper fallen würden, wenn die Bedingungen des Fallens rein gegeben wären. Das Fallgesetz

charakterisiert das reine oder das ideale Fallen, das nirgendwo anders als im Geiste des Naturforschers vorkommt.

Als solche ideale Tatsachen können die Naturgesetze nicht einfach aus der Erfahrung abgelesen werden. Sie werden auch nicht durch einfache Verallgemeinerung, durch „Induktion“ in diesem oberflächlichen Sinne, aus ihr gewonnen. Sondern sie sind vom denkenden Geiste der Wirklichkeit gegeben. Sie sind, wenn man will, erdacht. Und sie sind als ideale allgemeine Komponenten in einen Umkreis erfahrbarer Tatsachen hineingedacht. Nicht ohne daß diese dabei gehört würden. Sondern sie sind in die erfahrbare Wirklichkeit hineingedacht, weil diese solches Hineindenken erlaubt. Danach sind also die Naturgesetze einerseits ganz und gar Sache der Erfahrung, andererseits ganz und gar Sache des denkenden Geistes. Sie sind das Gesetz des Geistes, mit einem in der Erfahrung gegebenen Inhalt erfüllt, oder sie sind das in der Erfahrung Gegebene, vom Gesetz des Geistes durchdrungen und damit in die Form der Gesetzmäßigkeit gebracht.

Hiermit ist zugleich gesagt, was das naturwissenschaftliche Erklären ist. Es ist das denkende Auflösen eines erfahrbaren Wirklichen in solche vom Geiste aus dem Material der Erfahrung geschaffene konstante ideale Komponenten. Eine empirische Tatsache „erklären“ heißt: dieselbe aus der Wechselbeziehung solcher konstanter idealer Komponenten, zugleich unter Voraussetzung der an einer bestimmten Stelle der Wirklichkeit vorkommenden determinierenden Umstände geistig entstehen lassen, sie in solcher Weise nachschaffen und für die Zukunft vorausschaffen. Das Erklären ist eine im denkenden Geiste stattfindende „Rechnung“, in welche einerseits diese konstanten idealen Komponenten, andererseits die jedesmaligen besonderen Umstände als Faktoren eingehen, und aus welcher als Fazit die zu erklärende Tatsache hervorgeht. Es ist ein Schaffen, vergleichbar dem Bauen des Baumeisters, der die Bausteine formt, aus ihrer rohen Naturform in die Kunstform bringt und nun die umgeformten Steine verbindet mit seinem Mörtel und nach seinem Gesetz.

Damit haben wir uns, wie man sieht, weit entfernt von jenem „vereinfachten Beschreiben“. Dies bloße Beschreiben wäre vergleichbar dem Tun des Baumeisters, der sich begnügte, die rohen Bausteine, etwa ihrer Größe und ihrer natürlichen Form nach, in Haufen zu schichten und Pfähle vor diesen aufzurichten mit Inschriften wie: große Steine, kleine Steine, runde Steine, eckige Steine. Die Versicherung gar, die Naturgesetze seien vereinfachte Beschreibungen von Erscheinungen, wäre vergleichbar etwa der Versicherung, die Zollgesetzgebung eines Landes sei die vereinfachte Beschreibung des Verhaltens der Grenzbewohner. Der letztere Vergleich hinkt, sofern ein idealer Grenzbewohner denkbar wäre, der niemals schmuggelte, während niemals ein Körper so

gefallen ist, wie es das Fallgesetz vorschreibt. Im übrigen hinkt dieser Vergleich natürlich vor allem insofern, als der Gesetzgeber der Naturgesetze nicht der Wille einer übermächtigen Staatsgewalt ist, sondern die Natur des denkenden Geistes.

Wie es zugeht, daß die Naturgesetze, die der menschliche Geist nach seinem Gesetz aus dem Material der Erfahrung schafft, durch neue Erfahrungen bestätigt werden, oder wie es geschieht, daß jene „Rechnung", obgleich sie nicht von den Tatsachen, sondern vom denkenden Geiste angestellt wird, in ihrem Ergebnis immer wieder mit den Tatsachen zusammentrifft, dies freilich ist ein Rätsel. Ja es ist das große Rätsel. Gesetzt, die Natur wäre in ihrem letzten Grunde der Geist, ich meine der Geist, in welchem der individuelle Geist, auch des Naturforschers, nur ein Punkt ist, dann freilich, aber auch nur dann, wäre dies Rätsel kein Rätsel mehr.

Von einer „Umformung" der Bausteine, die der Baumeister vornehme, war soeben die Rede. Dieser Umformung entspricht auf dem Gebiete der Naturwissenschaft das Umdenken des in der Erfahrung Gegebenen, oder richtiger das Umdenken, d. h. das Andersdenken der Dinge, welche zunächst mit den in der Erfahrung unmittelbar gegebenen Bestimmungen ausgestattet sind; das anders Denken der Dinge als sie erscheinen. Dies Umdenken ist eine notwendige Folge der Fassung des Gegebenen in Gesetze oder der Befassung desselben unter das Gesetz des Denkens. Das Gegebene wird umgedacht, bis es der Gesetzmäßigkeit des Geistes sich fügt, es wird umgeformt, bis es als Baustein in dem Bau der Erkenntnis, den der Geist des Naturforschers aufrichtet, tauglich ist. So wenig begnügt sich die Naturwissenschaft damit, Erscheinungen zu beschreiben.

Solches Umdenken treibt schon das vorwissenschaftliche Bewußtsein. Aber die Naturwissenschaft treibt es methodisch und systematisch.

Achten wir auf das Allgemeinste an diesem Umdenken. Dasselbe ist uns hier von entscheidender Wichtigkeit.

Ich meine dies: Das naturwissenschaftliche Umdenken wird zu einem Ersetzen aller spezifischen sinnlichen Qualitäten, der Farbe, des Tones, des Geruches, des Geschmackes usw. durch bloße raumzeitliche und Zahlbestimmungen. Die Verwandlung des Gegebenen in einen einzigen gesetzmäßigen Zusammenhang des objektiv Wirklichen fordert es so. Jene spezifischen sinnlichen Qualitäten taugen nicht als Bausteine für den Aufbau der einheitlichen Welt der naturwissenschaftlichen Weltbetrachtung. Andererseits gibt es keine anderen Bestimmungen als diese raumzeitlicken und Zahlbestimmungen, in welche das Wirkliche bei diesem notwendigen Umdenken von der Naturwissen-

schaft gefaßt werden könnte. Dabei ist zu bedenken: Jede Bestimmung, die wir einem Gegenstande, selbst einem bloßen Phantasiegegenstande, angedeihen lassen wollen, muß dem in der Erfahrung Gegebenen entnommen sein. Die Naturwissenschaft aber als Wissenschaft der sinnlichen Erfahrung weiß von keinen anderen Bestimmungen als denjenigen, welche der sinnlichen Erfahrung entnommen sind. Und diese liefert nun einmal außer jenen sinnlichen Qualitäten nur raumzeitliche und Zahlbestimmungen.

Hier gebrauche ich zum letzten Male den vieldeutigen Begriff der „Erscheinung". Nichts scheint einleuchtender als der Satz, daß wir das Wirkliche nur kennen können, so wie es uns erscheint. In der Tat ist dieser Satz nicht mehr als eine Tautologie. Aber das Erscheinen, das hier gemeint ist, ist eben doppelter Art: so wie wir selbst doppelseitige Wesen sind. Und es kann hinzugefügt werden, daß jede Erkenntnistheorie die völlige Durchschauung dieser Doppelseitigkeit und des darin liegenden Gegensatzes zur ersten Voraussetzung hat. Das Ich ist ein doppeltes Auge, nämlich ein sinnliches und zum anderen ein geistiges Auge. Die Welt nun „erscheint" dem sinnlichen Auge, d. h. sie erscheint uns als sinnlich wahrnehmenden Wesen, als die farbige und tönende usw., und zugleich als ein regelloses Spiel des Zufalls. Aber diese Erscheinungsweise verneint das Auge des Geistes, d. h. der denkende und die Erscheinungen seinem Gesetz unterwerfende Geist. Er durchdringt die Hülle dieser sinnlichen Erscheinungen. Und jetzt „erscheint" ihm, nämlich diesem denkenden Geiste oder jenem geistigen Auge, die Welt jenseits dieser Hülle einerseits als die einheitliche und in allgemeine und unverbrüchliche Gesetze gefaßte Welt, und andererseits, damit zugleich, als eine Welt, die, soweit die naturwissenschaftliche Erfahrung eine Bestimmung derselben erlaubt, nur in räumliche, zeitliche und Zahlbegriffe sich fassen läßt.

Und jene sinnliche Erscheinungsweise in diese geistige zu übertragen, das nun ist die Aufgabe der Naturwissenschaft. Die Naturwissenschaft ist die Darstellung des Wirklichkeitszusammenhanges als eines einheitlichen Systems gesetzmäßiger Abhängigkeitsbeziehungen zwischen räumlichen, zeitlichen und Zahlbestimmungen. Sofern alle diese Bestimmungen Größenbestimmungen sind, dürfen wir auch sagen: Sie ist die Darstellung des Wirklichkeitszusammenhanges als eines Systems gesetzmäßiger Abhängigkeitsbeziehungen zwischen räumlichen, zeitlichen und Zahlgrößen.

Wie weit es freilich der Naturwissenschaft gelingt, diese Übertragung rein und vollständig zu vollziehen, diese Frage beschäftigt uns hier nicht. Ich rede nicht von der Naturwissenschaft, wie sie zu einer Zeit ist, sondern ich rede von ihrem Ideal oder rede von ihrem notwendigen Ziel.

Raumzeitliche und Zahlbestimmungen sind aber lediglich formale Bestimmungen. Insofern ist die Naturwissenschaft eine lediglich formale, keine materiale Wissenschaft.

In solche formale Bestimmungen allein aber kann nichts Wirkliches gefaßt werden. Es bedarf des Hinzutritts qualitativer, inhaltlicher, „materialer" Bestimmungen, wenn das Wirkliche als solches von uns soll gedacht werden können. Der Begriff des Wirklichen, sofern er einzig mit jenen formalen Bestimmungen ausgestattet würde, wäre ein imaginärer Begriff. Das heißt: Ich denke in Wahrheit nichts, wenn ich das Wirkliche lediglich als mit raumzeitlichen und Zahlbestimmungen ausgestattet denke.

Dies sage ich etwas genauer: Jedes Wirkliche ist ein Begrenztes, von anderem Unterschiedenes. Nichts aber kann als begrenzt und von anderem unterschieden gedacht werden ohne qualitative oder „materiale" Bestimmungen. Das Wort Grenze sagt, daß etwas qualitativ Bestimmtes aufhöre oder zu Ende sei, und daß mit diesem Ende der Anfang eines qualitativ anderen zusammenfalle. Wo nicht, so ist das Wort „Grenze" ein vollkommen leeres Wort. Und die Aufgabe, sie als in der Wirklichkeit vorkommend zu denken, ist unerfüllbar.

Und die Naturwissenschaft redet von Bewegungen eines Wirklichen. Aber eine Bewegung, die nicht eine Loslösung eines qualitativ Bestimmten aus einer ebenso qualitativ bestimmten engeren oder weiteren Umgebung und ein Hinüberwandern in eine qualitativ anders bestimmte Umgebung wäre, ist ein nichts. Durch eine solche Bewegung würde nichts in der Welt verändert. Eine solche Bewegung wäre also in Wahrheit keine Bewegung. Die einzigen Qualitäten aber oder die einzigen qualitativen oder materiellen Bestimmungen, die es für die naturwissenschaftliche, d. h. die sinnliche Erfahrung gibt, sind jene sinnlichen Qualitäten. Und diese hat die Naturwissenschaft durch jene formalen Bestimmungen ersetzt.

Aber das Wirkliche ist doch nicht ein Imaginäres, sondern eben ein Wirkliches. Und dies heißt, daß es zur Bestimmung desselben anderweitiger, nämlich qualitativer Begriffe bedarf.

Hier nun scheint schon der naturwissenschaftliche Begriff der Masse hilfreich in die Bresche zu treten.

Aber was ist die Masse? Diese Frage beantworte ich nur durch ein Entweder-Oder. Masse ist entweder nichts als ein kürzerer Ausdruck für gewisse raumzeitliche oder Zahlbestimmungen; Masse besagt etwa, daß eine größere oder geringere Menge von gleichartigen Teilchen des Wirklichen in einem gegebenen Raume sich zusammenfinden; Masse ist m. a. W. die Dichtigkeit der Raumausfüllung durch gleiche Teile des Wirklichen. Oder aber es verhält sich nicht so.

Im ersteren Falle nun beläßt es auch der Begriff der Masse bei dem imaginäten Charakter des Wirklichen. Im letzteren Falle wird derselbe freilich von diesem Charakter befreit, aber das Wirkliche wird jetzt, nämlich genau soweit, als es als Masse charakterisiert ist, zu einem an sich Unbekannten oder zu einem X. Und auch in jenem ersteren Falle bleibt die Frage offen, was denn, d. h. wie beschaffen jenes in allen seinen Teilen gleichartige Wirkliche sei. Kurz, wie wir auch den Begriff der Masse wenden mögen, in jedem Falle fügt er zu jenen der Erfahrung entnommenen raumzeitlichen Zahlbegriffen ein X.

Aber, so sagt man vielleicht, die Masse wird doch in der Naturwissenschaft definiert. Und einen Begriff „definieren" heißt seinen Sinn angeben.

Indesssen hier müssen wir nun zwischen zwei Arten von Begriffen streng unterscheiden. Begriffe sind Anschauungsbegriffe, d. h. sie sind Begriffe von etwas Anschaulichem, oder aber sie sind bloße Beziehungsbegriffe. Jene ersteren, und nur sie, haben einen Inhalt. Es gibt nun einmal keinen Weg, wie ein Begriff einen Inhalt gewinnen könnte, als die Anschauung. Dabei ist unter der „Anschauung" jede Art des unmittelbaren Erlebens verstanden, das Sehen, Hören, Riechen, Schmecken, Tasten, ebenso wie das Fühlen z. B. von Lust und Unlust, Streben und Widerstreben, Furcht und Hoffnung.

Dagegen sind die bloßen Beziehungsbegriffe inhaltleer. Dies hindert nicht, daß sie einen Sinn haben. Aber ihr Sinn besteht eben in einer bloßen Beziehung. Der Inhalt jener Anschauungsbegriffe läßt sich nicht durch die Definition erfassen, sondern er wird einzig erfaßt im unmittelbaren Erleben oder im Anschauen. Dagegen lassen sich die Beziehungsbegriffe nur definieren. Und ihre Definition besteht in der Angabe der Beziehung, in welcher das zu Definierende zu anderem steht.

Ich illustriere den Gegensatz der beiden Begriffsarten durch ein einfaches Beispiel. Der total Farbenblinde weiß nichts von Farbe. Der einzige Weg, wie er davon erfahren könnte, wäre das Sehen der Farbe. Dies hindert doch nicht, daß der Farbenblinde die Farbe völlig korrekt definiere, z. B. als das, was sein normalsichtiger Nachbar sieht, wenn Ätherwellen von bestimmter Länge das Auge desselben treffen. Damit, scheint es, weiß er doch, was Farbe ist; er sagt es ja. In Wahrheit aber gibt er mit seinen Worten nur eine Beziehung an zwischen dem ihm Unbekannten, das er Farbe nennt, einerseits, und Ätherwellen und einem normalsichtigen Auge andererseits. Farbe ist für ihn das X, das in dieser Beziehung steht. Die Farbe hat durch diese Beziehung eine bestimmte Stelle in seinem Gedankensystem gewonnen. Aber diese Stelle ist leer. So fixieren Beziehungsbegriffe überhaupt eine Stelle in einem Gedankensystem; aber die Stelle bleibt leer, solange nicht das unmittelbare Erleben oder die Anschauung sie ausfüllt.

Und dies übertragen wir nun auf den Begriff der Masse. Dann müssen wir sagen: Soweit derselbe nicht durch raumzeitliche und Zahlbegriffe unmittelbar und vollständig ersetzt werden kann, oder soweit nicht der Satz: Hier ist eine bestimmte Masse, einfach vertauscht werden kann gegen den Satz: Hier ist dies bestimmte räumliche und zeitliche Verhalten dieser bestimmten Anzahl, ist der Begriff der Masse ein bloßer Beziehungsbegriff. D. h. er ist der Begriff eines X, an das und sofern an dasselbe eine bestimmte Tatsache gesetzmäßig sich knüpft oder vom denkenden Geiste geknüpft werden muß. Und dabei ist wiederum die Frage, ob diese Tatsache ihrerseits völlig aus der unmittelbaren Anschauung heraus bestimmt ist. Soweit dies nicht der Fall ist, ist das Operieren mit dem Begriff der Masse die Feststellung einer Beziehung und genauer einer Abhängigkeitsbeziehung nicht nur zwischen Unbekanntem einerseits und Bekanntem andererseits, sondern einer Abhängigkeitsbeziehung zwischen beiderseits Unbekanntem. Dadurch verliert die Abhängigkeitsbeziehung nicht ihren Sinn. Sie wird nur zur Abhängigkeitsbeziehung zwischen Größen ohne Bestimmung desjenigen, dessen Größen sie sind.

Bei diesem Sachverhalt nun kann es der Naturforscher belassen, d. h. er kann ausdrücklich zugestehen, daß die Naturwissenschaft von dem Quale des Wirklichen nichts wisse, weil sie nur die Aufgabe habe, seine Gesetzmäßigkeit zu erkennen und als eine Abhängigkeitsbeziehung zwischen Raum-, Zeit- und Zahlgrößen darzustellen.

Es kann aber auch der Naturforscher versuchen, jenes X in eine bekannte Größe umzuwandeln.

Dazu nun bieten sich ihm zunächst zwei Wege dar. Beide aber haben sie das Gemeinsame, illusorischer Natur zu sein; Weisen, wie sich der menschliche Geist über jenes X, also über sein Nichtwissen, hinwegtäuscht.

Der eine dieser Wege ist der: Die aus der Welt des Wirklichen, so wie es in Wahrheit ist, ausgewiesenen sinnlichen Qualitäten werden doch wiederum in die naturwissenschaftliche Welt des räumlichen Daseins und Geschehens hineingedacht.

Wichtiger aber ist uns der andere Weg. Er besteht in der Einführung animistischer oder anthropomorphistischer Begriffe in die Welt der Dinge. Solche Begriffe sind von Hause aus alle die Begriffe der Kraft, des Vermögens, der Fähigkeit, der Tätigkeit, der Arbeit, des Wirkens, des Hervorbringens und Hervorgehens oder Hervorgebrachtwerdens, des Widerstandes, der Spannung usw., welche die Naturwissenschaft verwendet; und schließlich und vor allem auch der Begriff der Energie. Nichts ist gewisser, als daß dasjenige, was diese Worte meinen, von mir nicht in der sinnlichen Wahrnehmung gefunden, daß es nicht gesehen, gehört, getastet werden kann, sondern daß ich es

einzig in mir als Bestimmtheit meiner selbst oder als Bestimmtheit des Ich vorfinden oder erleben kann. Ich fühle mich tätig und fühle in dieser Tätigkeit die Kraft oder Energie derselben, d. h. ich fühle den Grad der Anspannung oder Intensität dieser meiner Tätigkeit.

Und ich weiß zugleich unmittelbar, daß alle diese Begriffe völlig ihren Sinn verlieren, wenn ich sie übertrage auf etwas, das nicht Ich ist; so etwa, wie wenn ich den Begriff eines Temperaturgrades nach Celsius auf mathematische Formeln übertragen wollte.

Dies hindert doch nicht die Bildung eines vollberechtigten naturwissenschaftlichen Begriffes der Kraft, der Energie usw. Aber diese unterliegt einer Voraussetzung: Jene Begriffe müssen ihres natürlichen, d. h. ihres psychologischen Inhalts völlig entkleidet werden. Dann bleibt zunächst das leere Wort. Aber diesem kann nun die naturwissenschaftliche Konvention eine Bedeutung geben. Sie kann jedesmal aus dem inhaltvollen psychologischen Anschauungsbegriff einen inhaltleeren naturwissenschaftlichen Beziehungsbegriff machen.

So entsteht etwa der naturwissenschaftliche Begriff der Kraft. Kraft ist für die Naturwissenschaft das X, aus dem und sofern aus ihm etwas folgt. Das Wort besagt, daß an eine Stelle im Zusammenhange der Wirklichkeit ein Geschehen vom denkenden Geist notwendig geknüpft werde. Und Gleichartiges gilt vom Begriff der Energie. Energie überhaupt ist lediglich ein neuer Ausdruck für die allgemeine Tatsache der Gesetzmäßigkeit des Wirklichen. Der Satz, „dies Wirkliche schließt ein Quantum von Energie in sich", meint, daß an dies Wirkliche eine bestimmte Gesamtbewegungsgröße gesetzmäßig sich knüpft. Und damit bestimmt sich endlich auch der Sinn des Gesetzes von der Erhaltung der Energie. Nichts erhält sich in der objektiv wirklichen Welt, wenn, wie man sagt, „die Energie sich erhält". Sondern jenes Gesetz besagt einzig, daß im Geiste des Naturforschers eine Größenbestimmung, die er in eine bestimmte gedankliche Kombination oder Rechnung eingeführt hat, am Ende der Rechnung wiederkehrt.

Aber Worte haben einen Phantasiewert; sie haben Zauberkraft für die Gemüter, und sie bestechen auch den Verstand. Ich erinnere an die bekannte Frage, wie sich die fieberstillende Wirkung des Chinins erkläre. Die Antwort lautet: aus der fieberstillenden Kraft des Chinins. Dies Beispiel entlockt uns vielleicht ein Lächeln. Aber wir finden überall Analoga desselben. Auch der Naturforscher meint vielleicht aus seinen „Kräften" Tatsachen erklären zu können. Der Name verwandelt sich für ihn in eine vermeintlich bekannte Sache. Und nun spekuliert er vielleicht über diese vermeintliche Sache. Er zieht daraus Konsequenzen. Er berichtete uns etwa davon, was in der „Natur" dieser „Kraft" liege. Hiermit ist die Naturwissenschaft zur

Naturmythologie geworden. Vielleicht nennt man sie auch, weil sie gewiß nicht Naturwissenschaft ist, Naturphilosophie.

Und besonders verführerisch scheint in diesem Punkte die „Energie“. Auch diesem Wort wird eine vermeintlich bekannte Sache untergeschoben. Die Rechenmünze wird zu einem an sich wertvollen Objekt. Mit einem anderen Bilde: Die Energie wird zum Pferd in der Maschine. Sie wird zu dem einen Pferd in der Weltmaschine; zu einem den Raum erfüllenden Medium, zu einer Art von universalem Weltwillen, schließlich zur allwaltenden Gottheit. Jetzt wandelt sich die Naturwissenschaft in eine Art von Religion; nicht von der besten Art, weil einzig gegründet auf die verführerische Kraft eines anthropomorphistischen Wortgebrauches.

Solche Mythologie, oder wenn man lieber will, Theologie, treibt man schon in der Rede von der Umwandlung von Energieformen in einander. Die Fiktion ist, daß dabei etwas, nämlich die vermeintlich wohlbekannte Energie, bleibe. In der Tat bleibt etwas, nämlich der Gebrauch eines Wortes.

Und man löst vielleicht vermöge dieses Wortgebrauches Welträtsel; „kurz und gut, so wie man Theriaksbüchsen öffnen tut“. Man löst z. B. das Rätsel der gesetzmäßigen Wechselbeziehung dessen, was man als physisch bezeichnet, einerseits, und des Psychischen oder des Bewußtseinslebens andererseits. Man nennt einfach beides Energie und nennt die Wechselbeziehung der beiden Wandlung physischer in psychische Energie, bezw. umgekehrt. Und gewiß kann man dies ja tun. Aber gesagt ist damit doch nur das Allerbekannteste, nämlich, daß Psychisches und Physisches demselben gesetzmäßigen Wirklichkeitszusammenhang angehören.

Wie wäre es, wenn sich die Naturwissenschaft entschlösse, an die Stelle des Wortes Energie ein lautliches Symbol zu setzen, das die völlige Inhaltsleere ihres Begriffes der Energie ausdrücklich anerkennte? Ich würde etwa das Symbol ε oder ω vorschlagen. Noch besser wäre das Symbol X. Um dies X von dem X = Kraft und eventuell von dem X = Masse zu unterscheiden, könnten an diese drei Xe verschiedene Indizes angehängt werden.

Soweit die Begriffe der Kraft, Fähigkeit, Energie usw. in der Naturwissenschaft nicht als bloße in sich selbst inhaltleere Begriffe verwendet werden, sondern etwas von dem in sie mit hineingenommen wird, was ihren ursprünglichen Sinn ausmacht, sind alle diese Begriffe vitalistische Begriffe. Der Vitalismus ist ein versteckter, wenn jene Hineinnahme unbewußt geschieht.

In der Tat kann auch Leben nur an einem einzigen Ort in der Welt unmittelbar erfahren oder erlebt werden, nämlich im Ich. Das einzige uns bekannte Leben ist uns gegeben im Lebensgefühl. Und

Lebensgefühl ist Selbstgefühl. Ja, es ist das Selbstgefühl. Dies aber ist mit dem Gefühl der Tätigkeit, Kraft, Energie eine und dieselbe Sache. Ich, Bewußtsein, Leben; Tätigkeit, Kraft, Energie, dies alles fällt im letzten Grunde in eins zusammen.

Von solchem versteckten Vitalismus unterscheiden wir aber den anerkannten. Gesetzt, es gelinge dem Naturforscher an einem Punkte der Wirklichkeit nicht, oder noch nicht, die Gesetzmäßigkeit des Wirklichen zu erkennen und sie in inhaltvolle naturwissenschaftliche Begriffe, d. h. in Raum-. Zeit- und Zahlbegriffe zu fassen, kurz, dieselbe als mechanische Gesetzmäßigkeit darzustellen; es gelinge ihm dies auch nicht, wenn er die der Naturwissenschaft sonst schon geläufigen Xe, die „Masse" und die vermeintlich bekannten physikalischen und chemischen „Kräfte", mit hinzunimmt. Dann greift vielleicht der Naturforscher bewußt in die ihm fremde Sphäre des Bewußtseins und denkt bewußt Tatsachen, die nur als Bewußtseinserlebnisse einen Sinn haben, in die Dinge hinein. Und vielleicht meint er damit eine Lücke ausgefüllt und eine Erklärung gewonnen zu haben.

In Wahrheit ist damit der Naturforscher um eine Illusion reicher geworden.

Vielleicht denkt er inbesondere in das Naturgeschehen, zum Zweck einer vermeintlichen Erklärung seiner Zweckmäßigkeit, ein Streben nach einem Ziele oder eine Zwecktätigkeit hinein.

Hierzu ist zu bemerken: Wenn ich, geleitet vom Streben nach einem Ziel, oder wenn ich zwecktätig meine Glieder bewege, so ist in diesem Gesamtvorgang Zweierlei wohl zu unterscheiden. Nämlich das Wollen der Bewegung der Glieder um des Zweckes willen einerseits, und das körperliche Geschehen, der physische Vorgang der Bewegung der Glieder andererseits. Nun meinen wir freilich wohl zu verstehen, wie es geschieht, daß dieser physische Vorgang aus jenem inneren Vorgang, dem Streben nach dem Ziele oder dem auf den Zweck gerichteten Wollen, hervorgehe. Ja, dies Hervorgehen scheint uns selbstverständlich. Aber wenig Nachdenken sagt uns, daß dabei eines stillschweigend vorausgesetzt ist, nämlich ein solcher zweckmäßiger körperlicher Mechanismus, der meinem Streben oder Wollen erlaubt, das vorgestellte und erstrebte physische Geschehen nach sich zu ziehen. Gesetzt, dieser körperliche Mechanismus wäre nicht in Ordnung, oder er wäre nicht so zweckmäßig meinem Wollen angepaßt, wie er es normalerweise ist, dann könnte die innere Tätigkeit, d. h. das Streben nach dem Ziele oder das Wollen des Zweckes und das Wollen der Bewegung um des Zweckes willen ungehindert weiter stattfinden, aber es fehlte der Erfolg.

Und so genügt es auch nicht, von einem Zielbestreben oder einer Zwecktätigkeit in den Dingen zu reden, Sondern es ist außer dem Psychischen, das dabei in die Dinge hineingelegt wird, auch noch

ein physikalischer Mechanismus vorausgesetzt, der in sich so zweckmäßig geartet und der so zweckmäßig dem Zweckstrebeu zugeordnet ist, daß daraus das Erstrebte sich ergeben kann und muß.

Oder wenn wir die Sache von der entgegengesetzten Seite her betrachten: Nicht zufälllig oder willkürlich, sondern unter der Voraussetzung eines bestimmten Tatbestandes, eines bestimmt gearteten „Bedürfnisses“, wie man vielleicht sagt, tritt das Zweckstreben nach Meinung des Vitalisten auf. Aber wie nun geschieht es, daß gerade dies Zweckstreben auftritt? Ich meine ein solches Zweckstreben, das geeignet ist, indem es sich auswirkt, gerade dasjenige physische Geschehen hervorzurufen, das unter den bestimmten Umständen so zweckmäßig erscheint. Woher stammt das höchst zweckmäßige Auftreten dieses und nicht eines beliebigen anderen, vielleicht höchst unzweckmäßigen Zweckstrebens?

Es ist deutlich: Man meint durch den Begriff der Zwecktätigkeit die Zweckmäßigkeit in der Natur zu erklären. In Wahrheit setzt man dabei die Zweckmäßigkeit in doppelter Gestalt voraus. Man will ein Rätsel lösen und setzt zwei Rätsel an die Stelle. —

Oben wurde im Vorbeigehen das Wort „Mechanismus“ gebraucht. Ich frage jetzt: Was ist „Mechanismus“? Zunächst gewiß Gesetzmäßigkeit des Wirklichen. Aber es gibt auch eine Gesetzmäßigkeit des Wirklichen, die wir nicht als mechanische oder als Mechanismus bezeichnen. Wir müssen also zum Begriff der Gesetzmäßigkeit überhaupt ein charakterisierendes Merkmal hinzufügen, wenn wir zu dem gelangen wollen, was mechanische Gesetzmäßigkeit von sonstiger Gesetzmäßigkeit unterscheidet.

Dies charakterisierende Merkmal aber kann im letzten Grunde einzig gefunden werden im Moment der Räumlichkeit. Mechanische Gesetzmäßigkeit ist Gesetzmäßigkeit des Wirklichen in Raumbegriffe, im übrigen in Zeit- und Zahlbegriffe gefaßt. Dagegen können jene Xe von denen vorhin die Rede war, soweit sie bloße Xe sind, nicht den Begriff der mechanischen Gesetzmäßigkeit bestimmen.

Deuten wir nun das Wort „Mechanismus“ so, dann ist es die Aufgabe der Naturwissenschaft, die Gesetzmäßigkeit des Wirklichen als mechanische Gesetzmäßigkeit darzustellen. Mechanistische Betrachtung des Wirklichen und Naturwissenschaft sind dann Eins und Dasselbe.

Natürlich fragt es sich, wie weit das Wirkliche in solchem Sinne mechanistisch sich betrachten läßt. Darüber aber kann die Naturwissenschaft a priori nichts ausmachen. Sie ist ja Erfahrungswissenschaft. Wo aber die mechanistische Darstellung der Gesetzmäßigkeit des Wirklichen zur Zeit unmöglich ist, da wird die Naturwissenschaft ihre Grenzen eingestehen. Zum Stolz der Naturwissenschaft gehört

auch die Bescheidenheit des Nichtwissens da, wo die Erfahrung kein Wissen verstattet.

Als Eingeständnis einer solchen Grenze nun dürfen wir den Vitalismus unserer Tage fassen. Sofern er dies ist, hat derselbe wissenschaftlichen Wert.

Andererseits wird doch die Naturwissenschaft an der Möglichkeit, daß es ihr in der Zukunft weiter und weiter gelingen werde, die Gesetzmäßigkeit des Wirklichen mechanistisch zu fassen, niemals verzweifeln. Es ist ein notwendiger Grundsatz oder eine notwendige Forschungsmaxime der Naturwissenschaft, daß sie weiter und weiter versucht, dies zu tun. Insofern ist der Vitalismus nicht wissenschaftlich, insbesondere nicht naturwissenschaftlich.

Mit dem Begriff des Mechanismus nun hängt der Begriff der Materie aufs engste zusammen. Was ist die Materie? Auf diese Frage weiß das naive Bewußtsein eine sichere Antwort. Materie ist dies Rote und Gelbe, Harte und Weiche, Süße und Saure, Warme und Kalte usw. Aber dies ist nicht der naturwissenschaftliche Begriff der Materie. Sondern für die Naturwissenschaft ist die Materie das in raumzeitliche und Zahlbegriffe gefaßte Wirkliche. Dies ist, wie wir sahen, ein Imanigäres ohne den Hinzutritt anderweitiger, materieller Bestimmungen. Und die materialen Bestimmungen, welche die Naturwissenschaft hinzufügt, verwandeln dasselbe in ein X. Der naturwissenschaftliche Begriff der Materie ist also der Begriff eines Imaginären, oder aber das Wort Materie ist der Name für ein Unbekanntes.

Letzteres gilt freilich nicht durchaus. Und dies ermöglicht eine Definition der Materie. Materie, so kann man sagen, mag im übrigen ein X sein. Aber uns genügt das Merkmal der Räumlichkeit. Wir nennen also Materie das räumlich Bestimmte, d. h. das, was im Raum hier ist oder dort, das räumlich Ausgedehnte und Begrenzte, das räumlich Bewegte oder im Raum Bewegliche usw.; gleichgültig, was dies Räumliche sonst sein mag.

Aber nun fragt es sich, woher wissen wir von der Existenz des so Definierten? Diese Frage ist gleichbedeutend mit der anderen: Warum eigentlich faßt die Naturwissenschaft das Wirkliche in Raumbegriffe? Farben, Töne etc. sind eine notwendige Weise, wie das Wirkliche uns erscheint. Aber auch von der Räumlichkeit wissen wir nur, daß sie eine notwendige Form ist, in welcher Wirkliches uns erscheint. Warum nun scheidet die Naturwissenschaft jene aus dem Reiche des Wirklichen aus und macht bei den Raumbestimmungen Halt?

Die Antwort lautet: Einfach, weil sie dies kann. Weil die Gesetzmäßigkeit des Wirklichen sich in Raumbegriffe fassen läßt. Da-

gegen weiß die Naturwissenschaft weder, daß dem Wirklichen an sich Raumbestimmungen zukommen, noch weiß sie das Gegenteil.

Man meint vielleicht, es gehöre zum Wesen der Gesetze des Wirklichen, welche die Naturwissenschaft gewinnt, Gesetze des Räumlichen zu sein. Der Raum mit seinen Qualitäten sei dabei vorausgesetzt oder sei in der naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeit mit eingeschlossen. Die geometrischen Gesetze gehen in die naturwissenschaftlichen Gesetze ein, und jene seien doch gewiß Raumgesetze.

Dies nun ist richtig und auch nicht. Die Geometrie redet ja gewiß vom Raum; und Voraussetzung für die Gültigkeit ihrer Sätze sind die Grundeigenschaften des Raumes, d. h. dies, daß der Raum ein dreidimensionales, überall in sich homogenes und unendliches Kontinuum, oder daß er eine dreidimensionale, stetige, überall homogene und unendliche Mannigfaltigkeit ist. Aber die geometrischen Sätze gehen auch nur auf dies Kontinuum als solches, d. h. sie gehen auf eine dreidimensionale, stetige, homogene und unendliche Mannigfaltigkeit überhaupt. Dagegen ist dies, daß dieselbe Räumlichkeitscharakter hat, oder daß sie die Eigentümlichkeit besitzt, welche den Raum von dem Kontinuum der Zeit oder der Zahl, abgesehen von der Anzahl der Dimensionen, unterscheidet, für die Geometrie die gleichgültigste Sache von der Welt.

Und so ist auch für die Naturwissenschaft nicht dieser Räumlichkeitscharakter oder die Form der Räumlichkeit von Bedeutung, sondern nur die Ordnung, das System, das als räumliches uns zur Anschauung kommt. Alle naturwissenschaftlichen Sätze gelten, auch wenn es Räumlichkeit nicht gibt, sondern nur die Ordnung des Wirklichen eben diejenige ist, die wir als räumliche Ordnung anschauen, oder welche in dieser Räumlichkeitssprache sich uns darstellt.

Auch diese Anschauungsform hält freilich die Naturwissenschaft fest; sie redet, und zwar mit Notwendigkeit, da sie keine andere Sprache hat, in dieser Räumlichkeitssprache. Aber dabei muß sie wissen, daß dieselbe eben nur eine Anschauungsform oder eine Sprache ist, obzwar die ihr notwendig eigentümliche Anschauungsform oder Sprache; daß sie dagegen nichts darüber auszusagen weiß, ob das Wirkliche selbst oder an sich die gleiche Sprache spricht, d. h. ob Raumbestimmungen dem Wirklichen als solchem zukommen.

Die Rede von Materie ist also eine Betrachtungs- oder Sprechweise der Naturwissenschaft. Dieselbe betrachtet das ihrer, d. h. der sinnlichen Erfahrung zugängliche Wirkliche so, als ob es Materie wäre.

Und was nun ist der Sinn des „Materialismus“? Die Antwort auf diese Frage liegt schon in dem, was über den Mechanismus der Naturwissenschaft oben gesagt wurde. Mechanismus und Materialismus

sind im Grunde gleichwertige Begriffe. Ich sagte, die Naturwissenschaft sei ihrem Wesen nach mechanistisch. Mit gleichem Rechte können wir sagen, es liege in ihrem Wesen, materialistisch zu denken.

Dies aber heißt nun doch nicht etwa, es gehöre zum Wesen der Naturwissenschaft, daß sie erkläre, alles Wirkliche lasse sich als ein Räumliches betrachten oder lasse sich in die Räumlichkeitssprache kleiden; oder gar, alles Wirkliche sei räumlich, also materiell. Auch der naivste Materialismus vergangener Tage hat schwerlich je übersehen, daß das Bewußtseinswirkliche, ich meine das, was jedermann unter dem Namen Empfindungen, Vorstellungen, Gefühle, Willensakte, Furcht, Hoffnung, Sehnsucht usw. kennt, nun einmal allen Raumbegriffen unzugänglich ist.

Der Materialismus kann sonach überhaupt nicht als eine Aussage über das Quale des Wirklichen gemeint sein. Sondern derselbe bezieht sich einzig auf die Gesetzmäßigkeit des Wirklichen. Materialismus ist zunächst jene praktische Forschungsmaxime, die wir oben unter dem Namen des notwendigen mechanistischen Standpunktes der Naturwissenschaft kennen gelernt haben; d. h. er ist die Maxime, nicht nachzulassen in dem Versuch, immer weiter und weiter die Gesetzmäßigkeit des Wirklichen als Gesetzmäßigkeit eines räumlichen Daseins und Geschehens darzustellen oder in Raum-, Zeit- und Zahlbegriffe zu fassen. Kurz, Materialismus ist zunächst nichts anderes als ein neuer Name für die Aufgabe der Naturwissenschaft.

Diese Forschungsmaxime schließt aber zugleich den Glauben oder das praktische Postulat in sich, daß die Gesetzmäßigkeit des Wirklichen, soweit dasselbe überhaupt der naturwissenschaftlichen, d. h. der sinnlichen Erfahrung zugänglich ist, in solchem Sinne materialistisch sich fassen lasse. Zu diesem Wirklichen gehört aber, obzwar in eigentümlich indirekter Weise, auch das individuelle Bewußtseinsleben. Daß es so etwas wie Bewußtsein in der Welt gibt, und was für eine Sache es darum sei, dies vermag mir freilich keine sinnliche Wahrnehmung unmittelbar zu sagen. Daß aber da und dort in der objektiv wirklichen Welt, oder daß an dieser und jener Stelle der Außenwelt Bewußtsein vorkomme, daß es die vielen psychischen Individuen gebe, dies anzunehmen geben uns einzig die den eigenen vergleichbaren sinnlich wahrnehmbaren Lebensäußerungen anderer Individuen Anlaß. Und wir müssen das Bewußtsein der Individuen so denken, wie es uns diese Lebenäußerungen vorschreibe'n.

Diese Lebensäußerungen aber sind als Daten der sinnlichen Wahrnehmung naturwissenschaftliche Daten. Demnach gehört es zur Aufgabe der Naturwissenschaft, sie in den mechanischen Zusammenhang der Wirklichkeit, welchen sie, die Naturwissenschaft, denkend aufbaut, einzuordnen und auch an diesem Punkte einen lückenlosen mechanischen Zusammenhang denkend herzustellen.

Und gesetzt nun, diese Aufgabe wäre von ihr vollbracht, gesetzt also, es wäre der Naturwissenschaft gelungen, jene Lebensäußerungen und das Geschehen in den körperlichen Organismen, woran diese Lebensäußerungen ihrerseits gesetzmäßig gebunden sind, insbesondere also das Gehirngeschehen, durchaus in mechanische Gesetze zu fassen, so wäre damit — nicht etwa das Bewußtsein überhaupt erklärt, noch wären die Gesetze des Bewußtseins gefunden, noch auch wäre damit über Herkunft und Zukunft des individuellen Bewußtseins das Mindeste ausgesagt, sondern erklärt wären einzig die Lebensäußerungen, und nur die Gesetze der Lebensäußerungen, dieser physischen Daten, wären gefunden. In diesen aber hätte die Naturwissenschaft zugleich ein Abbild der Gesetzmäßigkeit gewonnen, nach welcher das individuelle Bewußtsein, soweit sie nämlich von ihm erfahrungsgemäße Kenntnis hat, verläuft. — Jede weitergehende Aussage dagegen müßte die Naturwissenschaft als Wissenschaft strikte verweigern.

Von dem Glauben aber, daß jenes möglich sei, ist die Naturwissenschaft in ihrer Betrachtung des Individuums notwendig geleitet. Es besteht in diesem Glauben ein Stück des notwendigen Materialismus der Naturwissenschaft. Wir können denselben insbesondere als den notwendigen „psychophysischen Materialismus" der Naturwissenschaft bezeichnen.

Die Einsicht aber, welche die Naturwissenschaft damit gewonnen hätte, wäre doch nur die exaktere wissenschaftliche Ausgestaltung der Trivialität, daß das individuelle Bewußtseinsleben nicht eine Welt für sich sei, sondern mit der umgebenden materiellen Welt und in unmittelbarster Weise mit der bestimmten Stelle derselben, die wir das Gehirn nennen, in gesetzmäßiger Wechselbeziehung stehe. Und berücksichtigen wir hier wiederum, daß die Naturwissenschaft diese materielle Welt doch nur als materielle betrachtet, ohne von ihrer Materialität oder überhaupt von ihrem Quale zu wissen, daß diese Materialität für sie lediglich eine konventionelle Ausdrucksweise ist, so stellt sich jener psychophysische Materialismus dar als die wissenschaftlich exaktere Bestimmung der jedermann geläufigen Einsicht, daß das individuelle Bewußtseinsleben dem Zusammenhang der Wirklichkeit angehöre und in demselben seine bestimmte Stelle habe.

Dieser Sachverhalt ändert sich auch nicht, wenn man jene Einsicht in die Worte kleidet, das individuelle Bewußtseinsleben sei eine „Funktion" der Materie und insbesondere des Gehirns. Denn dies Wort „Funktion" ist nur ein neuer, zugleich wiederum anthropromorphistischer Ausdruck dafür, daß das individuelle Bewußtseinsleben mit der umgebenden und von der Naturwissenschaft als materiell betrachteten Wirklichkeit in gesetzmäßiger Wechselbeziehung stehe.

Die Rede von Materie überhaupt haben wir erkannt als den Ausdruck für eine der Naturwissenschaft notwendig eigene Betrachtungsweise. Und den naturwissenschaftlichen Materialismus erkannten wir als den Glauben, daß die Gesetzmäßigkeit des Wirklichen, soweit von ihm irgend die Sinne Kunde geben, in die der Naturwissenschaft eigentümliche Sprache der Räumlichkeit sich kleiden lasse. Jener Betrachtungsweise nun und diesem Glauben an die Durchführbarkeit einer Sprache stellen wir jetzt dasjenige gegenüber, was allein den Namen einer Weltanschauung führen darf: die Anschauung vom Wesen des Wirklichen.

Unter Voraussetzung dieser Begriffsbestimmung gibt es nach dem oben Gesagten keine materialistische, noch überhaupt eine naturwissenschaftliche Weltanschauung. Jede Rede von einer solchen ist ein Mißverständnis des Sinnes der Naturwissenschaft und eine Verkennung ihrer Aufgabe, die, ich wiederhole, einzig darin besteht, den Zusammenhang der Wirklichkeit, soweit von derselben die Sinne Kunde geben, nach seiner quantitativ formalen Seite zu betrachten und seine Gesetzmäßigkeit in die formalen Raum- Zeit- und Zahlbegriffe zu fassen und in solchen darzustellen.

Es gibt eine Weltanschauung des naiven Bewußtseins. Diese verneint die Naturwissenschaft und setzt an ihre Stelle — keine Weltanschauung, sondern ihr abstraktes System von Abhängigkeitsbeziehungen zwischen Größenbestimmungen.

Damit läßt sie die Bahn frei für eine dritte Phase des Denkens über die Wirklichkeit. Die Phase dürfen wir die naturphilosophische Phase nennen. Ihre Aufgabe erst ist die Frage nach einer möglichen wissenschaftlichen Weltanschauung.

Was ist Naturphilosophie? Zunächst, so scheint es, ein Widerspruch in sich selbst. Für eine Wissenschaft von der Natur neben der Naturwissenschaft scheint kein Raum. Und doch gibt es eine solche. Und dieselbe ergänzt erst die Naturwissenschaft zur vollen Wissenschaft von der Natur.

„Natur" ist nicht der Haufe von Daten der sinnlichen Wahrnehmung, welche der Naturforscher vorfindet, sondern sie ist das gesetzmäßig geordnete Ganze des objektiv Wirklichen. Dieses aber ist ein Produkt des naturwissenschaftlichen Geistes. Und dies Produkt nun ist ein möglicher Gegenstand einer neuen wissenschaftlichen Bemühung.

Dasselbe ist zunächst Gegenstand der Kritik der naturwissenschaftlichen Erkenntnis. Schon diese aber dürfen wir Naturphilosophie nennen. Philosophie darum, weil sie ein Geistesprodukt zum Gegenstand hat; und Naturphilosophie, weil dies Geistesprodukt die Natur ist, nämlich die naturwissenschaftliche „Natur". Sie kann im übrigen auch „Metaphysik" heißen, und zwar im eigentlichen Sinne

dieses Wortes, sofern sie ja hinter der Physik, d. h. hinter der Naturwissenschaft, herkommt.

Auf diese erkenntniskritische Aufgabe aber baut sich eine weitere auf: die positive naturphilosophische Aufgabe. Diese besteht im Versuch der Beantwortung der Frage — nicht: Wie muß das sinnlich Gegebene gedacht werden, damit es dem Gesetz des Geistes genüge? sondern: Wie kann es gedacht werden, wofern überhaupt es als ein Wirkliches gedacht werden soll? Wie kann jenes abstrakt formale naturwissenschaftliche Gedankensystem in inhaltvolle Wirklichkeit umgewandelt, wie kann das Quale des Wirklichen, welches die Begriffe der Masse, der Kraft, der Energie etc. unbestimmt lassen, bestimmt, wie kann die Lücke, die jene Begriffe — nicht ausfüllen, sondern nur anzeigen, mit einem erfahrbaren oder erlebbaren Inhalte ausgefüllt werden? — Mit der Beantwortung dieser Frage beantwortet sich auch erst die Frage, ob dem Wirklichen nicht nur in der Sprache des Naturforschers, sondern in sich selbst Raumbestimmungen zukommen, ob es also so etwas wie Materie in Wahrheit gebe.

Auf jene Frage aber wissen wir Menschen nur eine einzige Antwort. Dies will sagen: Es gibt für uns nur ein einziges Erlebbares, womit wir jene Lücke ausfüllen können. Und dies ist das Bewußtsein, das zugleich den eigentlichen Sinn der Worte Kraft, Tätigkeit, Energie usw. ausmacht. Das Bewußtseinswirkliche ist das unmittelbar oder das erste Wirkliche. Und dies nun muß zugleich als das letzte Wirkliche gedacht werden. Damit ist dann zugleich die Frage nach der objektiven Wirklichkeit der Materie negativ beantwortet. Ist das Wirkliche Bewußtsein, Ich, Geist, nämlich ein Weltbewußtsein, ein Welt-Ich, ein Welt-Geist, dann, aber auch nur dann, ist es für uns etwas Bestimmtes und als wirklich Denkbares. Die Welt, die unseren Sinnen sich darstellt, ist dann die Sprache, in welcher die Wirklichkeit zu unseren Sinnen und durch diese hindurch zu unserem individuellen Bewußtsein redet; und die Welt der Naturwissenschaft, ihre „Natur", ist die Weise, wie die Gesetzmäßigket dieses Wirklichen in der räumlichen Sprache der Naturwissenschaft sich ausnimmt, und soweit sie in dieser Sprache darstellbar ist.

In diesen absoluten Idealismus schlägt der Glaube an die Materie oder die naturwissenschaftliche Betrachtung des Wirklichen als Materie um, wenn wir jene erkenntniskritische Frage stellen. Nicht, indem wir den naturwissenschaftlichen Materialismus bekämpfen, sondern indem wir fragen, was er sei, gelangen wir zu dieser Weltanschauung. Der in sich erkannte und verstandene oder der seiner selbst bewußt gewordene naturwissenschaftliche Materialismus ist dieser Idealismus.

Indem wir uns zu dieser für uns einzig möglichen Beantwortung der Frage nach dem Quale der Welt bekennen, wird uns auch verständlich und einzig verständlich, wie der menschliche Geist der Ge-

setzgeber der Natur sein, wie er durch seine Gesetzgebung die „Natur“ erst schaffen und wie diese von ihm geschaffene Natur mit dem ohne sein Zutun Gegebenen übereinstimmen könne. Der Geist, dem auch der Geist des Naturforschers entstammt, schafft eben die Natur in jedem Sinne; er ist ihr Wesen und sie ist seine Entfaltung.

Nur so endlich wird auch dem Bedürfnis einer monistischen Weltanschauung genügt. Aller Glaube an die Materie ist in sich selbst dualistisch. Neben der Materie bleibt für ihn jederzeit als ein damit Unvergleichbares, weil keinen Raumbegriffen zugänglich, der Geist. Materialistischer Monismus ist ein Widerspruch in sich selbst. Nur wenn auch das als Materie Betrachtete an sich Geist ist, schwindet der Dualismus.

Auf diesen absoluten Idealismus zielen aber auch, so meine ich, die modernen naturwissenschaftlichen Bewegungen. Auf dem Wege dahin liegt die Rede, die Naturwissenschaft beschreibe nur Erscheinungen. Auf demselben Wege liegt der Energetismus. Man braucht nur mit dem Wort Energie Ernst zu machen, dann gewinnt der Satz, alles Wirkliche sei Energie, der naturwissenschaftlich nur eine sachlich gleichgültige Namengebung ist, einen sachlich bedeutsamen naturphilosophischen Sinn. Auf dem gleichen Wege liegen auch die vitalistischen Tendenzen unserer Tage. Man braucht nur auch damit Ernst zu machen und den Vitalismus zu verallgemeinern, d. h. nicht da und dort ein Leben als wissenschaftlich nutzlosen Lückenbüßer einzuführen, sondern zu erklären: Das Wirkliche ist Leben und damit Zwecktätigkeit. Es gibt in der Tat nur eine Versöhnung von Mechanismus und Zwecktätigkeit. Diese liegt in dem Gedanken, daß alles Zwecktätigkeit sei und alles dem naturwissenschaftlichen Denken als Mechanismus sich darstelle.

Und endlich weist auch schon dies auf jenes Ziel hin, daß das einst verpönte Wort Naturphilosophie wiederum zu Ehren gekommen ist. Vielleicht zu einem sehr bescheidenen Teile auch dies, daß ein Philosoph heute vor Ihnen hat sprechen dürfen.

III.

Über Besessenheit und verwandte Zustände.

Von

E. Bälz.

Wenn man heutzutage die Worte Besessenheit, Hexerei, großer Veitstanz hört, so fühlt man sich unwillkürlich in düstere, zum Glück weit hinter uns liegende Zeiten versetzt. Man freut sich, daß der Spuk von Dämonen, bösen Geistern und einem sich überall eindrängenden Satan dem hellen Licht der Wissenschaft hat weichen müssen. Es war mit diesen Dingen so viel offenbarer Aberglaube und Unsinn verbunden, daß die heutige Forschung sie entweder nicht ernst nimmt, oder sich berechtigt fühlt, an ihnen vorbeizugehen, wenn so viele andere dringende Aufgaben der Lösung harren. Auch erwecken die früheren Epidemien solcher Zustände so peinliche Erinnerungen an furchtbare Irrtümer der menschlichen Gerechtigkeit, es klebt so viel unschuldiges Blut daran, daß ein humanes Gemüt sich davor scheut. So kommt es, daß abnorme Geisteszustände, die einst die ganze Welt beschäftigten und in tolle Erregung versetzten, unserem Gesichtskreis entrückt sind, und daß man sie höchstens vom historischen Standpunkt aus betrachtet. Auch ich teilte diese Auffassung, bis mir der Zufall Gelegenheit bot, selbst Fälle von Besessenheit zu sehen, und zwar genau von der Art, wie sie in der Bibel beschrieben sind. Daran anschließende Studien zeigten, daß diese merkwürdigen Vorgänge nicht bloß noch heute in meinem früheren Beobachtungsgebiete Ostasien häufig sind, sondern daß auch im Europa unserer Tage noch regelrechte Epidemien von Besessenheit sich abgespielt haben, ja daß es eine ganze Anzahl akademisch gebildeter Männer gibt, namentlich Geistliche, welche die Besessenheit, und zwar auch die bei den Heiden, noch jetzt auf einen persönlichen Teufel zurückführen, der in die Menschen fährt, um sie zu quälen oder dem christlichen Gott abspenstig zu machen.

Daß in **früheren** Zeiten der Teufel als Urheber angeschuldigt wurde, wird jeder ohne weiteres verstehen, welcher selbst diese unheimlichen Zustände gesehen hat, um so mehr, als ja der Böse sich durch den Mund der Besessenen und Hexen selbst als solcher legitimierte. Es läßt sich auch nicht leugnen, daß durch diese Voraussetzung alle Symptome ohne Mühe erklärt werden. Aber leider können wohl die meisten von uns im 20. Jahrhundert der Grundlage dieser Annahme, nämlich der Existenz eines die Menschen zur Wohnung erlesenden Teufels, nicht zustimmen, und mit ihrer Verneinung fällt die ganze Erklärung in sich zusammen.

Andererseits ist aufrichtig zu bedauern, daß Naturforscher und Ärzte sich wenig mit diesem Gebiete befassen, das dem Beobachter so hoch interessante Einblicke in die Werkstätte des Geistes gewährt. Auch wo eigentlich Besessene fehlen, kommen Fälle von Verdoppelung der Persönlichkeit, von doppeltem Bewußtsein vor, und sie sind mehr oder weniger deutlich in der Hypnose willkürlich erzeugbar. Ihr Studium setzt freilich eine gewisse Trainierung voraus, und diese fehlt leider gerade in Deutschland den jungen Ärzten, während z. B. in Frankreich und neuerdings auch in England und Amerika darin mehr geboten wird. Die Vorlesung über Physiologie erstreckt sich bei uns nicht auf die höheren Funktionen des Nervensystems. Da er aber spezielle Kollegien über Psychologie nicht zu hören pflegt, so kommt der junge Mediziner in die Klinik, ohne über die normalen geistigen Funktionen und über die wichtigen Grenzgebiete, die zur Hypnose, Psychose und zur Änderung der Persönlichkeit führen, unterrichtet zu sein. Nach meinen Beobachtungen muß ich dem hervorragenden Psychologen der Harvard-Universität, William James, der ja auch Doktor der Medizin ist, beistimmen, wenn er sagt, daß die Erforschung dieser Gebiete zu den dringendsten Forderungen der modernen Geisteswissenschaft gehört. Daß sie für den Arzt, auch wenn er nicht speziell Psychiater ist, wertvoll sein muß, versteht sich von selbst.

Die Vorstellung, daß Krankheiten und namentlich Geistesstörungen das Werk von bösen Mächten, von Dämonen seien, muß tief in der menschlichen Natur liegen. Denn sie findet sich bei allen Völkern und zu allen Zeiten. Sie ist meist am stärksten ausgeprägt bei niedrigstehenden Menschengruppen, sie ist aber auch mit hoher Kultur vereinbar. Wir begegnen ihr von den Südseeinseln weg über China, Indien, Persien bis zu dem westlichsten Europa und Amerika, wir treffen sie sowohl in Sibirien, als im tropischen Afrika. Rasse hat keinen Einfluß, denn die Chinesen wetteifern darin mit den Semiten Vorderasiens, mit den arischen Indiern und Persern und mit den Druiden des alten Galliens. Sodann bezeugt die auffallende Ähnlichkeit vieler Aberglauben an den entferntesten Orten der Welt, daß es sich um selbständige Erklärung der Erscheinungen auf animistischer Grundlage

handeln muß. Als wirksame Faktoren kommen dabei in Betracht die Naturerscheinungen, die Beobachtung des Todes, der dem Auge des Naturmenschen nur erklärlich erscheint durch die Annahme einer sich entfernenden Seele, die dann heimatlos umherstreift; und endlich hypnoseähnliche Erscheinungen, wie sie auch den Wilden durch heftige Tänze, durch Musik, durch Droguen, durch Berauschung, durch psychische Einflüsse bekannt werden, sei es durch Auto- oder durch Alterosuggestion.

Gerade die Suggestion und mit ihr die psychische Ansteckung ist es, die bei den Epidemien religiöser oder sonst psychischer Art immer wieder die Hauptrolle spielt. Daß übrigens die Rolle der Ansteckung im psychischen Leben auch Gesunder weit größer ist, als man gewöhnlich annimmt, davon kann sich jeder an sich und anderen überzeugen durch den enorm suggestiven Einfluß, welchen religiöse, politische, soziale Ideen, ja selbst ein so äußerliches und oft törichtes Ding, wie die Mode, tagtäglich ausüben.

Von dieser Suggestibilität Gesunder zu der sich in seltsamer Weise äußernden krankhaften gibt es nun alle Übergänge, die man besonders deutlich bei dem suggeriblen und oft zur Hysterie neigenden weiblichen Geschlecht beobachtet. Daher sind auch zu allen Zeiten die Erscheinungen krankhafter ansteckender Vorstellungen mit Vorliebe an weibliche Individuen geknüpft, mögen dieselben nun als babylonische oder mittelalterlich-christliche Hexen, als orakelspendende Jungfrauen griechischer Tempel oder als moderne spiritistische Medien auftreten.

Bei Gelegenheit der Erwähnung der Pythien und der Medien sei betont, daß man den Begriff der Besessenheit eigentlich weiter fassen muß, als es der Brauch ist. Es gibt auch eine Besessenheit durch gute Dämonen und Geister, und diese Art ist ebenso verbreitet wie der Glaube an böse Dämonen. Eine derartige Besessenheit flehen die Priester, Schamanen, Zauberer, Magier, Medizinmänner, oder wie sie heißen mögen, in einer bestimmten Weise auf sich herab, um böse Dämonen auszutreiben, Krankheiten zu heilen, die Zukunft zu lesen, die Seelen Verstorbener zu zitieren, Verbrecher oder Diebe zu entdecken usw. Gemeinsam ist allen diesen Prozeduren die Herbeiführung eines hypnotisch-somnambulen Zustandes durch Autosuggestion, erleichtert durch konstitutionelle oder erworbene Suggestibilität und unterstützt durch heftige rhythmische Bewegungen, lärmende Musik, Fasten und Kasteien, Gebetsformeln, Beschwörungen und oft wohl durch Arznei. Bei voller Ausbildung ist ein solcher Anfall mit seinen Krämpfen, Verzückungen, Anästhesien und dem nachherigen Mangel der Erinnerung an das Vorgefallene von Hysteroepilepsie schwer zu unterscheiden.

Als typisch dafür haben immer die Produktionen der Schamanen in Nordasien gegolten, so daß das Wort Schamanismus schließlich zu

einem Gattungsbegriff wurde. Aber wissenschaftlich betrachtet, stehen damit auf gleicher Stufe die Beschwörungen durch Schintopriester und sog. Hoin in Japan, durch Mudang in Korea, durch Taoistenpriester in China, durch Yogin in Indien, durch Medizinmänner in Amerika und Australien, und ebenso durch die Orakel im alten Griechenland. Immer handelt es sich darum, daß außer- oder überirdische Mächte oder abgeschiedene Seelen sich oder ihre Macht durch den Körper des Mediums kundtun, daß diese Mächte also vorübergehend den Körper besetzen. Häufig sollen auch mit Hilfe von Zaubersprüchen und Manipulationen, also durch Theurgie, jene Mächte geradezu gezwungen werden, sich durch das Medium zu offenbaren, namentlich wo es sich darum handelt, Verstorbene zu zitieren.

Die Zauberkünste der Schamanen und die Leistungen der spiritistischen Medien repräsentieren die niedere Form dieser Possessio desiderata, das Prophetentum im Sinn des alten Testaments und die mystisch religiöse Verzückung die höhere, ethische Form. Beim Prophetentum steigt Gott in den Menschen herab, bei der mystischen Verzückung erhebt sich der Mensch in göttliche Sphären.

Den ekstatischen Mystikern muß man die seltenen, aber sicheren Fälle der Stigmatisierten anreihen, d. h. der Menschen, welche durch extreme Autosuggestion am Freitag alle Leiden Christi am eigenen Körper durchmachen und an Händen und Füßen blutende Wundmale — Stigmata — zeigen. Zuerst wurde das beobachtet bei Franz von Assisi, in neuerer Zeit handelt es sich meist um mehr oder weniger hysterische Mädchen. Bei besonders Disponierten kann man übrigens künstlich in der Hypnose Ähnliches hervorrufen.

Auf tieferer Stufe steht die Form der religiösen Ekstase, wie sie in früheren Jahrhunderten epidemisch oder endemisch eine größere Anzahl von ungebildeten oder halbgebildeten Frauen befiel, und wie sie noch in neuerer Zeit, namentlich in Amerika und jüngst in Wales, bei den „Erweckungen“ (Revivals) der Methodisten vorkam: gläubige nervöse Frauen (selten auch Männer) verfallen im Gefühl ihrer Sünde unter dem Einfluß von aufregenden Predigten, von rhythmischen, oft wiederholten Gebetsformeln an geweihter Stätte oder auch bloß durch die suggestive Wirkung einer solchen Stätte in einen Zustand von toller Erregung. Die Gräber von Heiligen, Wallfahrtsorte und Bethäuser sind daher der Lieblingssitz solcher Vorgänge.

Am bekanntesten ist die Epidemie auf dem Kirchhof von Saint Médard in Paris, am Grabe des Priesters de Pâris um 1730, weil sie genau beobachtet ist, und weil sie von CHARCOT und seiner Schule wissenschaftlich verwertet wurde. Sie verdient Erwähnung auch aus dem Grunde, weil in ihr so ziemlich alle Formen des akuten religiösen Wahnsinns vertreten waren: Krämpfe, wilde Veitstänze, erotische Suggestionen, Visionen, Prophetie, Stigmata, Selbstpeinigung und Zer-

fleischung, die wegen der Anästhesie nicht empfunden wurden, und die so weit gingen, daß eine dieser Frauen sich jeden Karfreitag ganz in der Art wie Christus ans Kreuz nageln und mit einem Schwert in die Seite stechen ließ. Die Konvulsionäre, wie man sie nannte, ließen sich bei ihren Anfällen oft in der rohesten Weise mit Fäusten oder mit eichenen Prügeln schlagen, ließen Männer auf sich herumtrampeln, sich den Leib mit Tüchern gewaltsam schnüren, Mißhandlungen, die ihnen angeblich angenehm waren, und die darum den fast ironisch klingenden Namen „Hilfen“ erhielten.

Analoge Konvulsionäre habe ich am Grabe eines buddhistischen Heiligen in Japan gesehen, und da es weniger toll dabei zuging, da ich wiederholt den ganzen Anfall von Anfang bis Ende beobachten konnte, da mir außerdem eine intelligente Teilnehmerin ihre Gefühle während des Verlaufes schilderte, dürfte ein kurzer Bericht darüber am Platze sein.

Nicht weit von Fudjiyama liegt in einem schönen Waldtal, inmitten mächtiger Zedern, der Tempel und das Grab des heiligen Nichiren. Dieser, der einzige intolerante Fanatiker, den Japan hervorgebracht, gründete im 13. Jahrhundert eine neue buddhistische Sekte, in der diese Eigenschaften noch heute fortleben. Natürlich pilgern zum Grabe des Stifters in Minobu jährlich viele Tausende von Gläubigen. Zu dem Tempel beim Grab führt ein mächtiger Torbau. Jederseits am Tore steht, wie immer bei buddhistischen Tempeln, in einer Art Nische die rotgesichtige Riesenfigur eines Nio (Tempelwächters, entsprechend den indischen Dewa-Königen). Die Figur hat den grimmigen Ausdruck eines Menschen im höchsten Zorn, die Augen sind wild aufgerissen, ein Arm ist wie zum Schlag erhoben. In einem 6 m langen und 3 m breiten Raum vor der Statue sammeln sich jeden Morgen die Gläubigen, vorn einige Männer, hinten reihenweise Frauen, bis der Raum voll ist. Sie knieen mit gefalteten Händen, und den grimmigen Götzen anblickend, wiederholen sie stundenlang zum Takt einer Holzklapper die Gebetsformel der Sekte: „Namu miyō hōren gekkio“. Man weiß, wie hypnotisierend solche eintönigen Rhythmen, im Chor gesprochen, wirken. Das zeigt sich denn auch bald. Bei einer Frau fängt es an, um die Augen oder den Mund zu zucken, eine andere nickt im Takt mit dem Kopf oder wiegt ihn von rechts nach links, noch eine andere bewegt die Hände auf und ab, wieder anderen läuft es wie ein Schauer oder Zittern über den Leib. Immer lauter tönt die Klapper des Vorbeters, immer lauter, immer schneller die Stimmen, immer lebhafter werden die Bewegungen, die Gebetsworte werden mehr geheult oder gezischt als gesprochen, die Gesichter verzerren sich, die Leiber bewegen sich weit vor- und rückwärts oder seitwärts, die Köpfe wackeln auf den Schultern, als wollten sie wegfliegen, die Arme werden in die Luft geworfen, die Haare, von den heftigen Bewegungen auf-

gelöst, flattern wild umher. Auf diesem Gesicht malt sich tiefe Seelenangst, jenes blickt stier vor sich hin, Schaum vor dem zuckenden Mund. Manche zerren an den Kleidern, als wollten sie sich dieselben vom Leib reißen, manche stoßen schrille, gellende Schreie aus, zerkratzen sich Gesicht und Brust, raufen sich die Haare; dann und wann wird eine von Krämpfen geschüttelt, oder sie beugt den Oberkörper im Bogen zurück, bis der Kopf den Boden berührt, ihr ganzer Körper wird von einer unsichtbaren Kraft wieder und wieder in die Höhe geschnellt, dutzendmal, hundertmal — kurz der heilige, sonst feierlich stille Ort bietet das Bild eines höllischen Pandämoniums, in dem nur die Männer und wenige Frauen die Besinnung bewahren. Bei einigen Beterinnen lassen allmählich die Erscheinungen nach und verlieren sich, andere versinken in eine Art Stumpfsinn, noch andere springen auf und laufen taumelnd ins Freie, wo sie bald erschöpft niedersinken und nach einiger Zeit wieder zu sich kommen. Jeder freigewordene Platz ist sofort wieder besetzt, und so geht es an solchen Festtagen bis zum Abend fort. Ich hatte absichtlich zu meinem Besuch ein solches Fest gewählt, da man nur dann auf die wilden Szenen rechnen darf, die ich eben beschrieb. Eine der Beterinnen, ein 22jähriges intelligentes Mädchen, gab mir Auskunft über den Vorgang. Sie erzählte, sie sei beim Tode ihres Vaters, den sie für unbemittelt hielt, unerwartet in den Besitz eines beträchtlichen Vermögens gekommen. Das plötzliche Glück sei ihr zu Kopf gestiegen, und da sie bis dahin hatte schwer arbeiten müssen, so beschloß sie jetzt, ihr Leben zu genießen, stürzte sich in einen tollen Strudel von Vergnügungen. Nach einem Jahr fing sie an zu husten, zu fiebern und abzumagern, ein Arzt erklärte, sie sei schwindsüchtig und müsse sterben. Da bekam sie es mit der Angst zu tun, denn die Hölle schien ihr sicher. Sie tat Buße und gelobte, den Rest ihrer Tage im Gebet und Enthaltung hier am Grab des heiligen Nichiren zuzubringen. Seither habe sie 8 Monate lang täglich die Gebete mitgemacht, und sie fühle, sie sei jetzt kräftiger geworden, habe weder Husten, noch Fieber und könne wieder Berge steigen. Eine genaue Untersuchung ihrer Brust ergab in der Tat kaum merkbare Spuren früherer Lungenkrankheit. Über die subjektiven Vorgänge bei der Ekstase gab sie an: „Ich hatte schon oft von diesen Dingen gehört, als ich aber zuerst die Szenen im Tempel sah, fürchtete ich mich, und es dauerte einige Zeit, bis ich selbst in in die Erregung geriet. Allmählich aber steckten mich die anderen an, und da man mir sagte, wilde Erregung und Zerknirschung machen das Gebet wirksamer, so bestrebte ich mich selber, in den Zustand zu kommen. Das geschah auch: je mehr ich in das Gesicht des schrecklichen riesigen Tempelgottes blickte, um so ängstlicher wurde ich. Die wilden grimmigen Augen schienen nur auf mich gerichtet zu sein, sie drangen in mein Innerstes und schienen im Grund meines Herzens zu

lesen. Meine Angst und Unruhe nahmen zu, ich betete immer lauter, ich schrie und wand mich, riß die Kleider auf, fuhr mir in die Haare. In mir bewegte sich etwas wie ein wildes Tier. Ein Gewicht lag auf meiner Brust. Dann weiß ich nichts mehr, bis ich die Empfindung hatte, daß eine Schlange aus meinem Körper herauskam. Ich erwachte und fand mich auf dem Hofe am Boden liegen. Je öfter ich die Betäubungen mitmachte, um so leichter geriet ich in Verzückung, wobei das Schreckliche und die Angst immer mehr zurücktraten. Schließlich vermisste ich fast etwas, wenn ich einmal klar blieb."

Dieselben Erscheinungen in geringerem Grad habe ich in einem Tempel dieser Sekte bei Kumamoto in einer Gruppe Aussätziger beobachtet, die sich dort in großer Menge zusammenfinden. Auch hier waren es meist Frauen.

Daß diese Zustände religiöser Erregung in Japan mit den in Europa beobachteten wesensidentisch sind, bedarf keiner Betonung. Wenn die extremen Formen der St. Medard-Epidemie nicht vorkommen, so liegt das daran, daß Wunden, Verfolgungen, Martern, Kreuzigung in der Geschichte des Buddhismus keine Rolle spielen, daß daher diese enorm suggestiven Faktoren wegfallen. Die allmähliche Wirkung der Suggestion aber war in Japan wo möglich noch deutlicher zu konstatieren, und man kann Richer nur beistimmen, wenn er auch diese Erscheinungen zur großen Hysterie rechnet.

Daß ferner der ganze

Hexenwahn

ein Produkt der Suggestion auf mißverstandener religiöser Grundlage ist, braucht kaum hervorgehoben zu werden, ja die furchtbare Suggestivmacht einer allgemein verbreiteten Vorstellung zeigt sich hier sogar in höchster Deutlichkeit, indem sich Frauen und Kinder selbst als Hexen dem Gericht stellen, obwohl das für sie sicheren und qualvollen Tod bedeutete. Auf die Einzelheiten dieser schrecklichen psychischen Verirrung brauche ich hier nicht näher einzugehen. Erwähnt sei dagegen, daß schon im ältesten Babylonien, 3000 v. Chr., die Hexen eine große Rolle spielten, und daß man ihnen schon damals genau dieselben Praktiken und Maleficia zuschrieb, deren sie im Mittelalter und später bezichtigt wurden. Als interessant möchte ich ferner anführen, daß noch im Jahre 1830 ein Professor der Medizin und Philosophie an einer deutschen Universität in Wort und Schrift dafür eintrat, daß wirklich manche Menschen mit dem Teufel einen regelrechten Pakt schließen und dadurch von ihm die Macht bekämen, gegen die Gesetze der Natur zu handeln und allerlei Unheil zu stiften.

Wenden wir uns nun zur eigentlichen

Dämonen-Besessenheit.

Bei der Besessenheit wird der Körper eines Menschen von einer

anderen scharf markierten feindlichen Persönlichkeit okkupiert oder besetzt. Diese vergewaltigt das ursprüngliche Ich anfallsweise und bedient sich gegen dessen Willen seiner Sprache und seines Körpers, um Worte auszustoßen und Handlungen auszuführen, welche mit dem bisherigen Ich in schroffem Widerspruch stehen. Diesen unheimlichen Gast in seinem Innern deutet der Mensch in nächstliegender Weise als einen bösen Dämon und gibt ihm die seinem Ideenkreis entsprechende Form. Darum sind zwar die Symptome wesentlich in allen Ländern gleich, aber Name und Gestalt und „berechtigte Eigentümlichkeiten" der Dämonen variieren je nach den religiösen und kulturellen Anschauungen. Das Bewußtsein des wahren Ichs ist in leichteren Fällen erhalten, so daß sich der Mensch zu seinem Entsetzen dieser Doppelnatur bewußt wird. In schweren Fällen, namentlich in denen mit wilder Erregung, fehlt im wachen Zustand die Erinnerung an das Vorgefallene.

Das religiöse Moment in der Besessenheit tritt besonders hervor bei den in christlichen Ländern beobachteten Epidemien, die im 16. Jahrhundert — also im Zeitalter der Aufklärung! — beginnen und sich bis in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts fortsetzen. Hier war der Dämon der Böse *κατ' ἐξοχήν*, der Teufel, oder seine dienstbaren Geister, welche oft in großer Zahl in den Menschen ihren Wohnsitz aufschlugen, und an deren Realität um so weniger gezweifelt wurde, als sie, mit dem von der Kirche vorgeschriebenen Exorzismus beschworen, oft selbst ihren Namen nannten, wie: Asmodeus, Beelzebub, Behemot, Astarot, Zabulon, Balaam usw. Bei manchen Besessenen hatte sich fast in jedem Körperteil irgend ein spezieller Dämon fest einquartiert, worüber von den Beichtvätern genaue, uns noch erhaltene Aufzeichnungen bestehen. Dabei zeigt sich Satan in seiner ganzen Schändlichkeit, indem er mit Vorliebe in fromme Jungfrauen, und zwar meist in Nonnen, fährt, denn nahezu alle in Holland, den Rheinlanden und in Frankreich beobachteten Epidemien waren auf Nonnenklöster oder fromme Schulen beschränkt. Immer erkrankte zuerst eine Schwester, worauf im Laufe von Wochen oder Monaten mehr oder weniger zahlreiche Insassen desselben Klosters ergriffen wurden. Solche Epidemien dauerten manchmal trotz aller Exorzismen jahrelang. Die Vorliebe des Teufels für den geistlichen Stand erstreckte sich auch auf das männliche Geschlecht, denn unter den als Hexer oder Zauberer Angeklagten und von der Kirche zum Flammentod verurteilten Männern erscheint eine unverhältnismäßig große Anzahl von Geistlichen. Zur Erklärung nahm man an, daß es für den Teufel ein besonderer Kitzel und Triumph sein müsse, der christlichen Kirche ihre eigenen Diener zu entfremden, und daher seien sie seinen Listen und Verführungen am meisten ausgesetzt.

Bei den vereinzelten, im Privatleben auftretenden Fällen ist der



böse Geist entweder ebenfalls der Teufel, oder es sind die Seelen Abgeschiedener, die im Leben ein Verbrechen begangen haben, und die nun keine Ruhe finden, bis das Verbrechen an den Tag kommt. Um es offenbar zu machen, bedienen sich solche böse Seelen der menschlichen Leiber als Medien. Sehr eilig scheinen sie es damit freilich oft nicht zu haben. So besann sich der ruhelose Geist eines verbrecherischen Mönchs volle 400 Jahre, ehe er in die arme Magdalena Orlach fuhr, deren Leiden und Heilung Dr. Justinus Kerner so anschaulich geschildert hat.

Daß Satan auch Tiergestalt annehmen konnte, ist bekannt. In einem Nonnenkloster bei Cöln erschien er 1560 als Hund und kroch mit Vorliebe unter die Röcke der Nonnen. In Hensberg bei Cleve trieb er sein Unwesen als Katze.

In allen Fällen aber läßt sich nachweisen, daß die Besessenen entweder durch überschwängliche religiöse Vorstellungen und Kasteiungen oder durch körperliche Leiden geschwächt und abnorm suggeribel geworden und so für die Krankheit — denn eine solche ist für uns die Besessenheit — vorbereitet waren. Bei den Klöstern kam noch hinzu der stark für gemeinsame Suggestion disponierende Faktor des Zusammenlebens in einem isolierten, von denselben religiösen und sozialen Ideen durchtränkten Kreise.

Oft kommen dabei auch erotische Gefühle — unbewußt — ins Spiel, ja, mehrere Klosterepidemien begannen mit der nächtlichen Erscheinung des Teufels in Gestalt von Männern, welche sich in Wort und Tat unsittlich aufführten. Dennoch ist es gewiß ungerecht gegen die armen Opfer der Krankheit, das sexuelle Moment stets als das Ausschlaggebende zu betrachten, wie das neuerdings nicht selten geschieht. Freilich die berühmteste und jahrelange Epidemie, über welche eine ganze Literatur existiert, die im Ursulinerinnenkloster von Loudun in Frankreich 1631—34, scheint dieser Auffassung Recht zu geben. Hier wurde ein durch seine Schönheit und Verführungskunst berühmter Geistlicher namens Grandier von der Oberin und vielen Nonnen beschuldigt, sie durch Teufelskünste toll in sich verliebt gemacht und ihnen allerlei Dämonen in den Leib praktiziert zu haben. Dabei kannten die meisten Grandier nicht einmal vom Ansehen. Man vermutet, daß die beiden Beichtväter des Klosters, Todfeinde Grandiers, diesen Wahn genährt oder zum Teil hervorgerufen haben. Grandier endete auf dem Scheiterhaufen, welchen die beiden Beichtväter selbst in Brand setzten. Auch in Louviers, wo 10 Jahre später in einem Kloster eine Epidemie ausbrach, wurden Geistliche beschuldigt. Der eine starb im Gefängnis, der andere durch den Feuertod.

Harmloser verlief die neueste Epidemie, die von Morzines, einem Bergdorf in Ober-Savoyen, im Jahr 1861. Es erkrankten 120 Personen,

darunter zuerst und besonders Mädchen von 9—15 Jahren. Interessanterweise hatte ein zur Austreibung der Teufel veranstalteter feierlicher Gottesdienst in der Dorfkirche die unerwartete Wirkung, daß sofort, als die Beschwörung begann, fast alle noch gesunden Weiber an Besessenheit erkrankten, während kein einziger Fall geheilt wurde. Es erklärt sich das durch die sog. konträre Suggestion. Auch nachträglich versagten die kirchlichen Exorzismen völlig, und die Epidemie erlosch erst, als die Regierung Arzte schickte, welche die Kranken isolierten.

Wenden wir uns nun wieder nach Ostasien! Dort ist die Besessenheit noch weit über China, Japan, Korea verbreitet. Es kommen nur vereinzelte Fälle vor, die Ansteckungskraft ist gering, und auch das erotische und hysterische Element tritt ganz zurück. Der Übeltäter ist hier nicht der Teufel, denn der ist dort unbekannt und — das muß immer wieder betont werden — ein Mensch kann nur von dem Dämon besessen werden, dessen Existenz er kennt, und an dessen Macht und Neigung, in einen Menschen zu fahren, er glaubt. In Ostasien sind es vielmehr verschiedene Tiere, die angeschuldigt werden: der Tiger, die Katze, der Hund, vor allem aber der Fuchs. Dieser war ursprünglich das Symbol einer Gottheit, wird aber seit langer Zeit an deren Stelle selbst göttlich verehrt. Der Fuchs hat die Kraft, alle Gestalten anzunehmen, und zahlreich sind die Geschichten, in welchen er als schönes junges Mädchen die Männer verführt. Viele Füchse aber haben die Gewohnheit, anstatt sich selbst zu Menschen zu machen, in dem Körper anderer Menschen ihren Wohnsitz aufzuschlagen. Sie fahren mit Vorliebe in einfältiges Landvolk, namentlich in Frauen und Mädchen, oder in Kranke, weil diese ihrem Eindringen weniger Widerstand entgegensetzen. Manche Füchse bleiben nur für einen Tag, treiben allerlei Schabernack, erschrecken ihre Wirtin und ihre Umgebung durch ihre Reden und ihr Gebaren und verschwinden wieder. Andere richten sich häuslich ein und bleiben jahrelang, nur von Zeit zu Zeit sich bemerklich machend, allen priesterlichen und anderen Beschwörungen und Austreibungen trotzend. Wenn die Besessene stirbt, oder wenn auf irgend eine Weise dem Fuchs der Aufenthalt verleidet wird, so geht er und sucht sich ein anderes Opfer. Das ist die gefährliche Zeit für die Nachbarschaft, und jede Frau schwebt in der Angst, der Fuchs könne sie auswählen. Ich selbst habe mehrmals Gelegenheit gehabt, solche Fuchsbesessenheit zu sehen, und einmal hatte ich eine Patientin 4 Wochen lang im Universitätshospital in Tokio.

Es war eine 47 jährige kräftige, traurig aussehende Frau aus einer wohlhabenden Bauernfamilie, körperlich gesund, erblich kaum belastet, nicht sehr klug. Acht Jahre zuvor war sie mit einigen Freundinnen zusammen, als die Rede darauf kam, daß aus einer Frau im Dorf ein Fuchs ausgetrieben worden sei, der nun einen neuen Unterschlupf suche. Man müsse sich da recht in acht nehmen. Das ging unserer Bäuerin

arg im Kopf herum, und noch am selben Abend, als unerwartet jemand die Türe öffnete, fühlte sie einen Stich links in der Brust. Das war der Fuchs. Von Stund an war sie besessen. Anfänglich begnügte sich der unheimliche Gast, sich von Zeit zu Zeit in ihrer Brust zu bewegen und, nach dem Kopf aufsteigend, durch ihren Mund ihre eigenen Gedanken zu kritisieren und zu verspotten. Allmählich wurde er frecher, mischte sich in alle Gespräche, beschimpfte die Anwesenden und machte der armen Frau das Leben zur Hölle. Sie wandte sich an viele Dämonenaustreiber, wie die sog. Hoin, d. h. wandernde Bettelmönche aus den Bergen, genau den griechischen Orpheotelesten entsprechend, die ja auch im Land umherzogen und die Heilung von Besessenheit als Spezialität betrieben. Vergeblich. Auch Priester anderer Sekten und Wallfahrten zu allerlei Tempeln konnten ihr nicht helfen. Während sie uns mit Tränen in den Augen ihre Leidensgeschichte erzählte, meldete sich der Fuchs. Zuerst zeigten sich leichte, dann stärkere Zuckungen links um den Mund und im linken Arm, sie schlug sich mit der geballten rechten Faust heftig auf die linke Brust, die von früheren solchen Anlässen her ganz geschwollen und blutrünstig war, und sagte zu mir: „Ach, Herr, jetzt regt er sich hier wieder, hier in meiner Brust." Da kam plötzlich aus ihrem Munde in einem schnarrenden Ton eine fremde scharfe Stimme: „Ja freilich bin ich da, und glaubst Du dumme Gans etwa, daß Du mich hindern kannst?" Darauf die Frau zu uns: „Ach Gott, Ihr Herren, verzeiht, ich kann gewiß nichts dafür!" Dann, sich immer wieder auf die Brust schlagend und mit dem linken Gesicht zuckend zum Fuchs: „Sei still, Bestie, schämst Du Dich denn gar nicht vor diesen Herren?" Der Fuchs: „Hähähä, ich mich schämen, warum? So gescheit wie diese Doktoren bin ich auch. Wenn ich mich schämte, so wäre es darüber, daß ich mir ein so albernes Weib zum Wohnsitz ausgesucht habe." Die Frau droht ihm, beschwört ihn, ruhig zu sein, er unterbricht sie, und nach kurzer Zeit ist er im Alleinbesitz des Denkens und der Sprache. Die Frau ist jetzt passiv wie ein Automat, versteht offenbar nicht mehr, was man ihr sagt, an ihrer Stelle erwidert hämisch der Fuchs. Nach 10 Minuten spricht der Fuchs undeutlicher, die Frau kommt allmählich zu sich und ist bald wieder ganz normal. Sie hat eine Erinnerung an den ersten Teil des Anfalls und bittet weinend um Entschuldigung und Vergebung wegen des abscheulichen Benehmens des Fuchses.

Solche Anfälle kommen 6, 10 und mehr im Tag, im Schlaf fehlen sie, oder sie erwacht, wenn einer droht. Ich ließ sie in ein Zimmer mit einer Glaswand bringen, wo ich sie jederzeit beobachten konnte, ohne daß sie es ahnte. Der Verlauf war immer derselbe, nur bald heftiger, bald milder, bald länger, bald kürzer. Auch wenn sie allein war, wurde der Anfall durch die Zuckungen, die Schläge auf die linke Brust und den erregten Dialog zwischen Wirtin und Gast eingeleitet.

Jede psychische Erregung, z. B. der Besuch des Arztes, Vorstellung in der Klinik, erleichterte den Ausbruch.

Erstaunlich war in Anbetracht der geringen Intelligenz und des sonstigen Wesens der Frau die Redegewandtheit, der Witz und die der Patientin für gewöhnlich ganz fern liegende Satire in der Sprache des Fuchses (mit fremden Zungen zu reden versuchte er nie). Einmal, als ich mit Studenten zu ihr ins Zimmer kam und dem Fuchs mit allerlei Fragen zusetzte, sprach dieser plötzlich in seiner spöttischen Weise: „Na, ich will Ihnen etwas sagen, Herr Professor, Sie könnten auch etwas Gescheiteres tun, als mich mit Ihren Fragen aufs Eis führen wollen. Wissen Sie denn nicht, daß ich eigentlich ein lustiges junges Mädel bin, wenn ich auch in dieser alten Schachtel stecke? Machen Sie mir doch lieber ordentlich die Cour, die jungen Herren da (auf die Studenten deutend) scheinen nichts von mir zu wollen, da bin ich auch mit Ihnen zufrieden. Aber ich habe die Sache für heute satt, adieu!" und weg war er, während das Zimmer noch von dem lauten Gelächter aller Zuhörer widerhallte. Einmal narkotisierte ich die Patientin, und wie zu erwarten, genügten die ersten unangenehmen Züge Chloroform, einen Anfall hervorzurufen. Der Streit der beiden Ich dauerte bis zum Eintritt der Bewußtlosigkeit. Aber in der letzten Minute hatte der Fuchs allein das Wort. Und als die Patientin zu sich kam, war er es, der zuerst sprach und sich beklagte, daß man ihn so schlecht behandle.

Meine Versuche, durch verbale oder sonstige Suggestion, durch Hypnose, elektrische Manöver und dergl. Heilung zu bringen, mißlangen. Die Kranke war ohne Erfolg durch die Hände von so vielen Berufssuggerenten, d. h. Priestern und Beschwörern aller Art, gegangen, daß auch ich nichts auf diesem Wege tun konnte. Ihr Leiden hatte die Form eines regelrechten periodischen Wahnes angenommen, mit dem sie sich allmählich abzufinden suchte. Zwischen den Anfällen war sie ganz vernünftig, wenn auch scheu. Ihr Gedächtnis hatte nicht wesentlich gelitten, von Degeneration war überhaupt nichts nachzuweisen.

Es kommt auch vor, daß der Fuchs sich nicht rundweg zu gehen weigert, daß er aber gewisse Bedingungen für seinen Abzug stellt. Er will z. B., daß man an der und der Stelle eine bestimmte Nahrung für ihn niederlegt. Verspricht man ihm das, und erklärt er sich damit einverstanden, so verläßt er genau zur festgesetzten Zeit den Körper. Hier ein Beispiel davon:

Ein von Jugend auf reizbares und eigensinniges Mädchen von 17 Jahren war Rekonvaleszentin von einem sehr schweren Typhus. Um ihr Bett saßen oder vielmehr knieten nach japanischer Sitte verwandte Frauen. Jemand erwähnte, man habe in der Dämmerung einen Fuchs um das Haus schleichen sehen, das sei verdächtig. Die Kranke, die das hörte, fühlte eine Erschütterung im Körper und war besessen.

Der Fuchs war in sie gefahren und sprach mehrmals des Tages aus ihr, ja, bald gebärdete er sich als Herr und schalt und tyrannisierte das arme Mädchen. Nach einigen Wochen holte man einen renommierten Beschwörer der Nichiren-Sekte, der seinen Exorzismus sprach — ohne Erfolg. Der Fuchs meinte höhnisch, um auf so etwas hereinzufallen, sei er zu gerieben; doch wolle er freiwillig aus diesem verhungerten Krankenleib fahren, wenn man ihm ein üppiges Festmahl gebe. „Wie das zu machen sei?“ Man solle an einem bestimmten Tag um 4 Uhr in einem 12 km weit entfernten Fuchstempel zwei Töpfe besonders zubereiteten Reis, gebratenen Bohnenkäse, viel Mäusebraten und rohes Gemüse, alles Lieblingsspeisen der Zauberfüchse, niederlegen. Dann werde er genau um diese Stunde das Mädchen verlassen. Und so geschah es. Gerade um 4 Uhr, als die Sachen in dem entfernten Tempel niedergelegt wurden, atmete das Mädchen tief auf und sprach: Er ist fort. Die Besessenheit war geheilt. Daß solche Fernwirkung auf das Landvolk einen gewaltigen Eindruck machen muß, ist klar, und in der Tat war die Sache auch für einen Arzt unerklärlich, solange man die Macht der Autosuggestion nicht kannte. Jetzt wissen wir, wie es zuging: Das Mädchen hörte mit ihrem normalen Ich die Äußerung ihres Fuchses, er werde um 4 Uhr ausfahren, und übernahm sie als Suggestion. Als nun die Stunde nahte, wurde sie unruhig, sie wußte, daß man alle die verlangten Speisen nach dem Tempel brachte, und als jemand sagte: Jetzt ist es 4 Uhr, da wurde die Suggestion wirksam, die Kranke fühlte, wie der Dämon ausfuhr. Diese beiden Geschichten, die man beliebig vermehren könnte, genügen, um die Identität der Besessenheit in Ostasien mit der in der Bibel zu beweisen.

Wie ist nun der seltsame Vorgang der Verdoppelung der Persönlichkeit zu erklären? Daß auch beim normalen Menschen oft zwei Seelen in seiner Brust wohnen, wissen wir, aber wir fühlen sie beide als zu unserem Ich gehörig, auch wenn die eine oft mit der anderen im Streit liegt. Denn das menschliche Ich ist von Natur in sich zweiteilig. Es besteht erstens aus der Person, d. h. aus dem Leib mit allen an ihn gebundenen und ihn interessierenden sinnlichen und geistigen Vorgängen, und zweitens aus einem subjektiven urteilenden Ich, welches diese Person als Objekt empfindet. Beide zusammen machen die Persönlichkeit aus. Die einen nennen dieses urteilende Ich Seele, Gewissen, andere fassen es als transzendentes oder absolutes Ich, andere als das Resultat materieller Vorgänge im Gehirn. Wie es auch heiße, da ist es jedenfalls. Es anerkennt nur einen gewissen Komplex von Vorstellungen und Empfindungen als zu dem in unserem Körper lokalisierten Ich gehörig. Tauchen aus unserem Unterbewußtsein oder durch Sinnestäuschungen andere zu diesem Komplex nicht passende Vorstellungen oder Gefühle auf, so verwirft das Ich sie als fremde Eindringlinge und sucht sie zu unterdrücken, was im normalen Leben gelingt. Werden

sie aber stärker, wiederholen sie sich, so fühlt sich das urteilende Ich in seinem bisherigen Besitz von einer feindlichen Macht ernstlich bedroht, es wird unsicher, ängstlich. Die Irrenärzte sehen oft, wie bei der Entwicklung der Geisteskrankheit auf solche Weise allmählich so viele fremde Eindrücke und Vorstellungen eindringen und herrschend werden können, daß das Ich unterliegt, aus den Fugen geht oder sich dadurch hilft, daß es sich als eine andere Person deutet. Dann ist das alte Ich verloren gegangen und ein neues an seine Stelle getreten.

Bei der Besessenheit aber dringt — durch die Macht der Suggestion — ein fertig geschlossener Empfindungs- und Vorstellungskomplex so plötzlich und so mächtig auf das Ich ein, daß es nicht zu einer allmählichen Fälschung desselben kommt, sondern daß es, überrumpelt, den Eindringling ohne weiteres als eine selbständige, leiblich geistige Person neben seiner ursprünglichen Person anerkennt. Die neue Persönlichkeit besteht also aus dem Ich und aus zwei Personen, zwei Bewußtseinen. Dasselbe kann durch Autosuggestion entstehen, indem jemand im Zustand von innerer Hyperästhesie Bewegungen und Empfindungen am und im eigenen Körper als Tätigkeiten einer fremden Person deutet. Ja, wenn einmal die Tore für die Suggestion geöffnet sind, so kann man so eine ganze Reihe von Personen in sich hineindichten, wie denn besessene Nonnen in Loudun jedes Gefühl in irgend einem Körperteil als besonderen Teufel deuteten. Wie zahlreich aber auch diese Teufel sein mögen, sie stehen gemeinsam als Einheit der ursprünglichen eigenen Persönlichkeit gegenüber, denn sie sind nur Äußerungen einer und derselben Macht, nämlich Satans.

Das Umgekehrte tritt ein bei der seltenen Spaltung der Persönlichkeit, wobei der Mensch den Eindruck hat, daß sein eigenes Ich aus seinem Körper heraus — und ihm gegenübertrete. Mehrere interessante solche Beispiele, die ich selbst kenne, gestattet leider die Zeit nicht zu erzählen.

Wir wissen nun, daß der normale rechtshändige Mensch gewöhnlich auch für seine geistige Tätigkeit, namentlich für seine Sprache, sich der linken Hirnhälfte bedient, der Linkser dagegen der rechten. Da bin ich geneigt anzunehmen, daß bei der Besessenheit anfallsweise die andere, gewöhnlich mehr ruhende Hirnhälfte überwiegend in Funktion tritt. Dafür spricht lebhaft der oben beschriebene Fall der Bauernfrau. Sie war Rechtser. Jedesmal begann der Anfall mit abnormem Gefühl in der linken Brust, mit Zuckungen links um den Mund und im linken Arm, und dann redete der Dämon. Die rechte Körperhälfte reagierte dagegen mit Worten, mit Schlägen der rechten Hand, also mit dem linken Gehirn; sie bekämpfte in des Wortes eigentlichster Bedeutung die linke Körperhälfte, also das rechte Hirn. Im Gehirn liegen die Bewegungszentren für das Gesicht und für den Arm ganz nahe bei denen der Sprache, darum liegt folgender Vorgang nahe: Die Auto-

suggestion wirkt überwiegend in den psychischen Bahnen der gewöhnlich ruhenden, in Reserve stehenden, Hirnhälfte. Ihre latente Arbeit führt allmählich zur Reizung weiterer Gehirnteile, was sich durch die Zuckungen und die Parästhesien kundgibt, und dann ergießt sich der Strom der abnorm gebildeten Gedanken immer heftiger in die Sprachzentren und die Sprechorgane, die anfängliche Hemmung durch das normale Ich tritt zurück, und schließlich räumt dasselbe das Feld ganz. Die neue automatische Person herrscht als Autokrat, bis die krankhaften Reize erschöpft sind. Daß übrigens bei dem Reichtum an Verbindungsbahnen zwischen beiden Hirnhälften auch die andere Seite mehr oder weniger mitarbeitet, ist klar. Diese Auffassung des Anfalls scheint mir die plausibelste, aber ich bin mir wohl bewußt und ich betone ausdrücklich, daß damit zwar der psycho-physische Vorgang erläutert, aber das Wesen der Sache nicht erklärt ist. Ich betrachte die Hirnteile als das Substrat, in welchem sich die Prozesse abspielen, aber die Frage bleibt offen, welches die Kraft sei, die sich dieses Substrats bedient. Mir persönlich liegt nichts ferner als eine grobmaterielle oder materialistische Auffassung. Auch damit, daß man die Besessenheit einfach in das Gebiet der Suggestion oder Hysterie verweist, ist nicht geholfen, denn indem man einen Symptomenkomplex Hysterie nennt, oder indem man weiß, wie Suggestion erzeugt wird, und wie sie wirkt, erklärt man das Wesen und die letzte Ursache von Hysterie und Suggestion nicht.

Wer diese Dinge mit Ernst und ohne Vorurteil studiert, wer sich nicht mit schön klingenden Worten und Umschreibungen zufrieden gibt, wer sich nicht an den Problemen vorbeidrückt, wenn sie unbehaglich werden, wer sein eigenes inneres Leben analysiert, der muß zur Überzeugung kommen, daß unser gewöhnliches Bewußtsein zur Erklärung nicht ausreicht. Wir müssen tiefer greifen, nämlich ins Unterbewußtsein. Selbst mit seiner Hilfe werden wir eine endgültige Lösung kaum finden, aber es wird doch manches klarer werden.

Unter Unbewußtsein verstehen wir diejenigen seelischen Vorgänge (das Wort Seele ohne jedes Präjudiz gebraucht), welche uns nicht zum Bewußtsein kommen, welche, wie man sagt, unter der Schwelle des wachen Bewußtseins vor sich gehen. Daß derartige Vorgänge existieren, bezweifelt niemand, aber sie werden viel zu wenig beachtet und geschätzt, obwohl sie sowohl im Wachzustand, als namentlich in der Hypnose zum Interessantesten gehören, was es gibt. Es ruhen in uns unbewußt nicht etwa bloß einzelne Erinnerungsbilder, sondern ganze fertige Komplexe. Es wird unter der Schwelle des Bewußtseins ebenso gut geistig gearbeitet und geordnet und aufgespeichert, wie oberhalb derselben. — Ich ging einmal in ferner Fremde durch einen Wald. Ganz plötzlich tauchte vor mir so lebhaft, als wäre es gestern gewesen, eine 40 Jahre alte Erinnerung auf: eine Sägemühle, in der ich als

Kind gespielt, mit allen Einzelheiten und allen Personen und allem, was sich an diese Personen knüpfte. Die Erinnerung kam nicht allmählich, sondern ganz fertig, ganz gleichzeitig, ganz mühelos, es war wie zum Greifen natürlich. Ich blieb erstaunt stehen und fand bald, daß es der Geruch frisch gesägten Holzes war, welcher das Bild heraufzauberte. Ich hatte mir als Kind das Gesamtbild nicht absichtlich eingeprägt, ja, ich hatte es vermutlich zur Zeit gar nicht beachtet, und doch war es in mein Unterbewußtsein getreten und in allen Details völlig treu bewahrt worden. Wie zahllose solcher komplizierter Bilder mögen in uns unbewußt ruhen, und wie mancher scheinbar unverständliche psychische Vorgang, wie manches unerklärliche Gefühl mag durch Verknüpfung derselben entstehen!

Bekannt ist auch der Fall, wo eine Magd in ihrem Fieberdelirium lange hebräische Zitate vorbrachte zum maßlosen Staunen aller. Schließlich fand man, daß sie in ihrer Jugend bei einem Pfarrer gedient hatte, der laut hebräisch zu lesen pflegte. Sie hatte die Worte gelernt, ohne sie zu verstehen, und ohne es zu wissen, und hatte sie im Unterbewußtsein verstaut. Dort hatten sie jahrelang in strenger Ordnung gelegen, um durch einen abnormen Vorgang erweckt zu werden und dann wieder zu versinken. Denn bei klarem Bewußtsein kannte oder erkannte sie kein Wort hebräisch.

So wirkt auch die dämonische Suggestion in der Stille unbewußt. Was wir Anfall nennen, ist das durch eine Art Kurzschluß heftig hervorbrechende Resultat unbewußter psychischer Arbeit.

Vor 25 Jahren habe ich bei Besprechung des Schüttelfrostes die Ansicht aufgestellt, das menschliche Gehirn sei eine Kraftstation mit großen Reservevorräten von Energie in unbestimmter Form. Im gesunden Zustande fließt in die sensiblen, motorischen, sekretorischen, visceralen und psychischen Bahnen Energie in solchen Proportionen daß dabei der Organismus mit geringstem Aufwand die größte Leistung vollbringt. Es besteht also gute Dynamotaxie und Dynamostatik. Bei vielen Krankheiten tritt eine Störung dieser Harmonie, eine Dynamoataxie, ein. Einzelne Gebiete erhalten zu wenig, was sich als Anästhesie, Lähmung, Stumpfsinn, kurz als geschwächte Funktion zeigt. In andere strömt zu viel Kraft und führt zu vermehrter, verfeinerter Funktion oder durch zu starke Ladung und durch Kurzschlüsse zwischen verschiedenen Bahnen zu wilden, ungeordneten Entladungen Im motorischen Gebiet sind das die Krämpfe, unbewußten Bewegungen Triebhandlungen, in psychischen Delirien und Sinnestäuschungen, heftige Gefühlsaffekte und falsche Urteile. Die Empfindungen dabei können angenehm oder schmerzlich sein; man kann sich wie toll geberden ebenso aus Freude wie aus Schmerz, religiöse Ekstase kann mit furchtbarer Seelenpein und mit unsagbarem Glücksgefühl verbunden sein. Häufig spielt dabei, um bei unserem Bilde zu bleiben,

ein plötzlicher Anschluß des Unterbewußtseins an das wache Bewußtsein eine wichtige Rolle. Dies ist offenbar auch der Fall bei der schöpferischen Tätigkeit der Phantasie des Dichters und des Künstlers, oder des Forschers, dem eine mühsam gesuchte Lösung plötzlich wie spielend in den Schoß fällt.

Und so erkläre ich, wie gesagt, die Vorgänge bei der Besessenheit und den anderen heute besprochenen Zuständen. So erklärt sich auch die immer und überall betonte scheinbar übernatürliche Redegewandtheit und Kraft solcher Kranker und das Fehlen der Ermüdung nach stundenlanger toller Raserei. Ursache ist das Fehlen des Ermüdungsgefühls, ebenso wie der Mensch nach mehreren Tagen völliger Nahrungsenthaltung seine volle Kraft bewahren kann, wenn nur das Hungergefühl fehlt. Ich habe das selbst an mir nach Seekrankheit erfahren. Bei Besessenheit und bei vielen anderen Neurosen geht die Ernährung gut weiter und ebenso die Krafterzeugung, die Dynamogenie, und so können, wie ich ebenfalls aus Augenschein weiß, ganz fabelhafte Kraftleistungen erfolgen.

Wir sehen, daß wir für das Verständnis der Erscheinungen bei Besessenheit und dergleichen nicht nötig haben, unsere Zuflucht zum Glauben an Dämonen zu nehmen. Diesem Glauben bin ich aber sowohl bei protestantischen, als römisch-katholischen und griechisch-katholischen Geistlichen begegnet. Und Dr. Nävius in seinem Buch über die dämonische Besessenheit erblickt in dem Fuchs der Ostasiaten nur eine besondere Form, welche Satan annimmt. Daß die chinesischen protestantischen Christen die Austreibung von solchen Teufeln aus Fuchs-Besessenen als ein wesentliches Hilfsmittel ihrer Propaganda betrachten und daß sie auf ihren Ruf beim Volk als Dämonenbeschwörer stolz sind, gestehen sie offen zu.

Damit sind auch die Erfolge erklärt, deren sich die Christen in China in der

Behandlung der Besessenheit

rühmen. Denn die Heilung erfolgt, und das ist die Regel, ebenso wie die Entstehung: durch Suggestion, und geeignete Suggerenten sind immer die, welchen man diese Heilkraft zutraut. Die Suggestion kann auch nicht religiöser Art sein. So sind viele Fälle von Heilung bekannt durch Erschrecken oder Bedrohen der Besessenen mit gezücktem Schwert oder mit einer Schußwaffe. Je frischer der Fall, je größer die Suggestivkraft des Beschwörenden, um so sicherer der Erfolg; aber alle haben Mißerfolge zu verzeichnen, besonders in den chronischen Fällen, bei welchen das Leiden den Charakter eines fixierten Wahnes angenommen hat. Nävius' Behauptung, es habe noch nie ein Teufel (auch kein Fuchs) der Beschwörung durch den Namen Christi widerstanden, wird am besten durch die erwähnte Epidemie in Morzines

widerlegt, bei welcher diese Beschwörung den Ausbruch zahlreicher neuer Fälle, aber keine Heilung hervorrief. Wer sich aber trotzdem an die Teufelsvoraussetzung klammert, dem wollen wir seine Meinung nicht verkümmern; er steht eben auf anderem Boden, auf dem des überlieferten Glaubens, während wir eine wissenschaftliche Begründung suchen.

Verehrte Versammlung! Die heute erörterten psychischen Zustände und ebenso das Studium des Unterbewußtseins sind bisher von Naturforschern und Ärzten stiefmütterlich behandelt worden. Es ist wahr, es ist diesen Dingen mit exakten Methoden schwer beizukommen. Sie werden am deutlichsten in abnormen Zuständen, und da sind sie für die rein empirische Wissenschaft, die mit Gesetzen arbeitet und Gesetze sucht, unbequem, ja sie fallen kaum in ihr Gebiet.

Wenn wir aber sehen, daß die erleuchtetsten Männer der Menschheit (von Sokrates' Dämon ganz zu schweigen), wie Shakespeare und Goethe, selber angeben, daß der Dichter in seiner höchsten Tätigkeit dem Wahnsinnigen gleiche, daß die besten Gedanken wie durch eine Inspiration von außen zu kommen scheinen, wenn der stolze Nietzsche sich das für seine Eitelkeit bittere Geständnis abringt, daß er das Schönste in Zarathustra gar nicht mit Bewußtsein geschaffen habe, daß er sich dabei vielmehr als willenloses Medium einer anderen Macht erschien; wenn schöpferische Genies gestehen, daß die Lösung eines wichtigen Problems, an der sie sich lange vergeblich abgequält, plötzlich als fertiges Ganzes, wie mit einem Sprung in ihrem Bewußtsein erschien, dann bleiben nur zwei Erklärungen: entweder sind da übernatürliche Kräfte im Spiel, oder es ist in uns, und das glaube ich, uns unbewußt und unserem Willen entzogen, eine Werkstätte, in der tüchtig und vernünftig und mit Erfolg gearbeitet wird, und von der sich nur ausnahmsweise der Schleier hebt. Hier also ist ein unendlich interessantes Gebiet. Andererseits verdienen die besprochenen Leiden ein ernstes Studium von seiten der Wissenschaft, die sich mit dem kranken Menschen befaßt. Die Zeit der Vogel-Strauß-Politik solchen Erscheinungen gegenüber ist für die Medizin wie für die Psychologie vorbei. In England und Amerika hat der Verein für psychische Forschung (Society for psychical research) längst das Studium dieser Probleme in die Hand genommen. In Frankreich haben berühmte Ärzte und Professoren sich mit dem Studium der Hypnose, der Suggestion und allen Formen von religiösem Wahn beschäftigt, in Deutschland ist weniger geschehen, ja, man geht in maßgebenden Kreisen noch vielfach achselzuckend an diesen Dingen vorbei. Mit Unrecht, denn wenn nicht alle Zeichen trügen, so wächst auch bei uns in der gebildeten Laienwelt das Interesse für psycho-physiologische Fragen. Da sind die Naturforscher und Ärzte berufene Pioniere und Führer. Sie können und

sollen Neues suchen und finden, sie sollen den Weizen von der in solchen Dingen überreichen Spreu sondern. Es wäre bedauerlich, wenn Deutschland darin hinter anderen Kulturländern zurückbliebe. Denn die Erforschung dieser dunkeln Seiten unseres Seelenlebens ist des Schweißes der Edelsten wert.

(Die für den Vortrag zur Verfügung stehende Zeit gestattete nicht, in der wünschenswerten Weise Beispiele und Beweise zu erörtern. Diese werden sich in einer erweiterten Publikation in der Wiener medizinischen Wochenschrift finden.)

IV.

Flüssige und scheinbar lebende Kristalle.

Von

O. Lehmann.

Physik und Chemie sind für den Arzt von Interesse, weil sie ihm wertvolle Hilfsmittel in Form von Instrumenten und Medikamenten bieten; wenn aber seit nunmehr 78 Jahren die Vertreter der exakten Wissenschaften zusammen tagen mit Biologen und Medizinern, so ist der Grund ein tieferliegender; es ist der Gedanke, die Stoffe und Kräfte, welche in der organischen Natur sich betätigen, seien im Grunde die gleichen, mit welchen sich auch Physiker und Chemiker beschäftigen, auch ihr Verhalten, ihre Wirkungsweise sei ganz denselben Gesetzen unterworfen wie in der leblosen Natur.

Freilich, trotz aller Naturforschung ist heute das Leben noch ebenso ein Rätsel wie früher. Nach der gewöhnlichen Auffassung — Haeckel nennt sie die dualistische — besteht jedes Lebewesen aus zwei Faktoren, speziell der Mensch aus Leib und Seele. Wollen wir aber jedem Lebewesen eine Seele zusprechen, so treffen wir auf eigenartige Schwierigkeiten. Wir haben im Garten einen Regenwurm herausgeschaufelt und ihn zufällig mit dem Spaten mitten entzwei geschnitten. Welche Hälfte enthält nun die Seele? Beide Hälften kriechen fort und heilen wieder zu normalen Würmern aus! Haben wir die Seele auch mit dem Spaten entzweigeschnitten? Oder, wir schneiden einen Zweig von einem Weidenbaum und pflanzen ihn in die Erde. Er wächst mit der Zeit zu einem Baum aus. Haben wir beim Abschneiden einen Teil der Baumseele mit abgeschnitten, ist diese dann mit dem jungen Baum gewachsen? Und propfen wir den Zweig auf einen Baum anderer Art, haben sich dann die beiden Seelen vereinigt? Oder — es fällt ein nahezu reifer Apfel vom Baume — anscheinend eine tote Materie. Aber im Keller reift er weiter aus, notwendig muß auch er noch Leben enthalten. Freilich, er ist ein recht unvollkommenes Lebewesen; schließ-

lich tritt Fäulnis ein, er zerfällt — sagen wir kurz — in Moleküle und Atome. Sind diese tot, oder besitzen etwa auch sie noch Leben wie der vom Baume gefallene Apfel? Eine müßige Frage, wird mancher sagen; wer weiß, ob es überhaupt Atome gibt, gesehen hat sie ja noch niemand! Das ist nun zwar richtig, aber entbehren können wir sie deshalb doch nicht, wir brauchen sie notwendig, um die Naturerscheinungen zu begreifen! — Ein Knabe betrachtet staunend die Arbeit eines Schmiedes. Er wird versuchen, sie zu begreifen. Wann hat er sie vollkommen begriffen? Dann, wenn er in der Lage ist, sich wenigstens in Gedanken an die Stelle des Schmiedes zu stellen und durch die Muskelkraft seines eigenen Armes das Eisen in gleicher Weise zu formen. Ganz so ergeht es uns mit den Naturerscheinungen. Begriffen haben wir sie erst dann, wenn wir sie auffassen können als Wirkung von Kräften von der Art unserer Muskelkraft, ausgeübt von Wesen, ebenso unteilbar wie unser eigenes Ich, also von Individuen — und dies sind eben die Atome.

Ein fernes Altertum, welches die Atome noch nicht kannte, bevölkerte die ganze Welt mit unsichtbaren Dämonen, welche die Ursache der Naturerscheinungen sein sollten — die Sonne, das Meer, der Wind, jeder Fluß, jede Quelle, jeder Baum sollte einer Gottheit zugeordnet sein, einem unsichtbaren Wesen mit freiem Willen, wie ihn der Mensch besitzt. Aber die Beobachtung brachte mit der Zeit immer eindringlicher zur Erkenntnis, daß nicht alles willkürlich ist in der Natur, daß es feste Naturgesetze gibt, und schließlich schrumpften die Dämonen zusammen zu Atomen, die von ihrem Willen so wenig Gebrauch machen wie die Fliege, welche, einem unwiderstehlichen Drange folgend, der leuchtenden Flamme zufliegt und darin verbrennt.

Wohl sind also die Atome eigentlich Spiegelbilder unseres eigenen Ichs; das hindert aber keineswegs, daß sie wirklich existieren, und selbst wer darauf verzichtet, die Naturerscheinungen begreifen zu wollen, sieht sich genötigt, ihre Existenz hypothetisch anzunehmen, weil es eine Menge Naturerscheinungen gibt, zu deren Beschreibung unser Wortschatz ohne ihre Zuziehung gar nicht ausreichen würde, wir müßten geradezu unendlich viele neue Worte erfinden.

Beschränken wir uns darauf, zu sagen, die Naturerscheinungen verlaufen so, *als ob* die Körper aus Atomen beständen, so steht es uns frei, der Phantasie die Zügel schießen zu lassen und uns unter diesen winzigen unsichtbaren Dämonen eine Art Lebewesen niedrigster Ordnung vorzustellen. Freilich die neuesten Forschungen über den Durchgang von Lenard-, Röntgen- und Becquerelstrahlen durch die Materie lassen vermuten, daß die Atome der Chemiker noch lange nicht die kleinsten Teile sind, daß sie aus noch kleineren in relativ großen Abständen bestehen, daß sogar sehr heftige Bewegungsvorgänge sich in ihnen vollziehen, die bedingen, daß beim Zerfall der Radiumatome große

Energiemengen frei werden; indes dann wären eben die elementarsten Lebewesen jene unfaßbar kleinen Bestandteile der Atome. Man wird da einwenden, diesen könnten ja keine der Eigenschaften zukommen, die das Leben charakterisieren, vor allem nicht die Selbstregulation aller Funktionen. Indes denken wir an ein Blatt, das vom Baume gefallen ist, das noch einige Zeit lebt und dann verdorrt, oder an GALVANIS Froschschenkel, tot und doch belebt unter dem Einfluß elektrischer Ströme, oder an das ausgeschnittene Herz, das noch lange fortpulsiert beim Durchleiten von Salzwasser, so ist auch hier die Selbstregulation eine recht unvollkommene, und denken wir gar an das keimfähige 4000 Jahre alte Samenkorn im ägyptischen Königsgrab und an das andere, welches auch noch in flüssiger Luft bei — 200 Grad seine Keimfähigkeit behält, so will es scheinen, daß es dem Begriff des Lebens nicht widerspricht, wenn Funktionen überhaupt nicht stattfinden, daß es auch ein latentes Leben gibt, und warum sollte solches nicht auch den Urteilchen zukommen? Wir gelangen zur monistischen Auffassung von HÄCKEL, alle Materie lebt, die höheren Lebewesen sind nur Vereinigungen von niedrigen, in ähnlicher Weise wie ein Volk, ein Staat, eine Vereinigung von vielen Individuen ist, durch diese Vereinigung unter zweckmäßiger Arbeitsteilung zu höheren Leistungen befähigt als der einzelne. Tod ist nicht Trennung von Leib und Seele, sondern Auflösung in Wesen niedrigster Ordnung.

Während aber die Bildung eines Vereins im Leben der Menschen keine besonders schwierige Sache ist, so beobachten wir — Fälle sog. Symbiose, wie die Vereinigung von Algen und Pilzen zu Flechten abgerechnet — Aggregation einfacher Individuen zu Komplexen in der Natur niemals und gar Aggregation von Atomen zu Lebewesen, auch nur zu Bakterien (die sog. Urzeugung oder Generatio spontanea), scheint, schon nach den großen Erfolgen der medizinischen Wissenschaft auf dem Gebiete der Sterilisierung, vollkommen ausgeschlossen. Dabei kann man gar nicht einmal sagen, die Atome hätten kein Bestreben, sich zusammen zu lagern, das geschieht vielmehr sehr häufig, es entsteht dann aber nicht ein Lebewesen, sondern ein Kristall.

Oder könnte vielleicht ein Kristall auch als Lebewesen aufgefaßt werden, läßt doch im 2. Teil von Göthes Faust die Phantasie des Dichters sogar ein höheres Lebewesen, den Homunculus, durch Kristallisation entstehen?! HÄCKEL hat in der Tat an verschiedenen Stellen seiner Schriften die Meinung ausgesprochen, zwischen Kristallen und niedrigsten Lebewesen bestehe eine nahe Verwandtschaft. Sicherlich gibt es im Verhalten beider eine Menge von Analogien, die sich besonders demjenigen darbieten, der die Kristalle nicht in einem mineralogischen Museum studiert, sondern während ihrer Bildung. Schon die Fähigkeit zu wachsen an sich ist eine solche Analogie, denn amorphe Körper (Harze, Gläser usw.) wachsen nicht, und gar häufig beobachten wir

Formen, die lebhaft an die Formen im Reiche der Organismen erinnern.[1])

Lassen wir z. B. Salmiak aus erkaltender wässriger Lösung kristallisieren, so entstehen tannenbaumähnliche Skelette — Projektion —, deren Verästelung um so feiner wird, je mehr durch Abkühlung der Kristallisationsprozeß beschleunigt wird.

Kristalltrümmer von naphtionsaurem Natrium, in wässeriger Lösung erwärmt, bis sie sich auf wenige gerundete Reste aufgelöst haben, ergänzen sich beim Abkühlen zu scharfkantigen Tafeln — Projektion —. Den Kristallen kommt also auch Regenerationsvermögen zu, die Fähigkeit Verletzungen auszuheilen. Jedes noch so kleine Fragment wirkt als Kristallisationskern, vergleichbar dem Keim bei Organismen.

Erwärmen wir, bis alle diese Kerne geschwunden sind, so tritt kein Kristall mehr auf, die Lösung wird übersättigt. Freilich darf die Übersättigung nicht zu weit getrieben werden, sonst treten doch — und das ist eben ein wesentlicher Unterschied gegenüber den Lebewesen — von selbst Keime auf. Dabei können wir eine merkwürdige Beobachtung machen: Lebewesen können sich gegenseitig aufzehren, Kristalle auch. Aus der stark überkühlten Lösung entstehen zunächst ganz anders geformte großblättrige Kristalle, die namentlich zwischen gekreuzten Nicols sehr deutlich hervortreten. Bald entstehen aber auch da und dort die gewöhnlichen Kristalle, und in kürzester Frist zehren diese ringsumher die zuerst entstandenen großen Blätter auf — Projektion.

Auch fremde Stoffe kann ein Kristall in sich aufnehmen. Setzen wir z. B. dem zuerst erwähnten Salmiakpräparat auf einer Seite Eisenchlorid zu, welches die Lösung rotgelb färbt, so werden dort alle Kristalle auch rotgelb, und zwar beträchtlich dunkler als die Lösung; sie ziehen durch Adsorption den Farbstoff an sich heran, werden aber dadurch, wie aus der Reduktion der tannenbaumähnlichen Formen zu vierblätterigen Blumen — Projektion — ersehen werden kann, in ihrem Wachstum bedeutend gestört — es tritt eine Art Vergiftung ein. Noch auffälliger tritt diese Störung zutage bei den für sich farblosen Meconsäurekristallen, die in einer mit Anilinviolett gefärbten Lösung wachsen. Je dunkler sich die Kristalle färben, um so stärker die Verzerrung — Projektion —, es entstehen eisblumenartige und schließlich ganz unförmliche knorrige Gebilde — Projektion. Häufig ist der Effekt solcher Störungen die Bildung radialfasriger kugelförmiger Gebilde, — Projektion — die besonders im polarisiertem Licht, z. B. bei Cholesterylacetat — Projektion — einen prächtigen Anblick gewähren.

---

1) Ihre Farben- und Formenpracht haben bereits Martin Frobenius Ledermüller veranlaßt, sie in sein im Jahre 1763 erschienenes Werk „Mikroskopische Gemüts- und Augenergötzung" aufzunehmen, soweit sie damals bekannt waren.

Bestehen nun auch, wie gezeigt, manche Analogien zwischen Kristallen und Organismen, so kann man umgekehrt auch wesentliche Unterschiede konstatieren.

Vor allem sind Lebewesen weiche, manchmal eiweißartig-flüssige Gebilde, während Kristalle als typische starre Körper gelten, derart daß Fließen eines Kristalles völlig ausgeschlossen erscheint. Der Unterschied scheint so groß, wie der zwischen Kolloiden und Kristalloiden, die man gewissermaßen als diametral entgegengesetzte Formen der Materie aufzufassen gewohnt ist. Daß es flüssige Kristalle nicht geben kann, lehrt anscheinend die Theorie. Im Gaszustand bewegen sich die Moleküle geradlinig, etwa so wie Erbsen, die in einer Schachtel geschüttelt werden; im Flüssigkeitszustand kriechen sie ohne jede Ordnung durcheinander wie Würmer. Bei der amorphen Erstarrung hört das Kriechen auf, aber sie bleiben ungeordnet; findet Kristallbildung statt, so ordnen sie sich zu einem regelmäßigen Punktsystem oder Raumgitter (Demonstration eines Modells).

Manchmal sind zweierlei Raumgitteranordnungen möglich, es entstehen zwei dimorphe Modifikationen mit ganz verschiedenen Eigenschaften — Projektion —. Erhitzt man z. B. rotes Quecksilberjodid, so klappt das System der Moleküle in ein anderes Raumgitter um, die Masse wird gelb. Beim Abkühlen wird sie wieder rot. Wenn ich Eisen schmiede, so zerstöre ich das Raumgitter der Eisenkristalle — Projektion —, das Eisen wird amorph. Durch Erschütterungen kann es im Lauf langer Zeiträume wieder kristallinisch werden und verändert damit seine Eigenschaften, es wird brüchig. Gäbe es Kristalle von solcher Weichheit, daß sie fließen könnten, so wäre hiernach dieses Fließen kein wahres Fließen, sondern eine beständige Umlagerung in andere Modifikationen, verbunden mit fortwährendem Wechsel der Eigenschaften.

Bereits im Jahre 1876 habe ich nun aber beobachtet, daß die oberhalb 146 Grad beständige Modifikation des Jodsilbers, die man bis dahin für eine zähe Flüssigkeit gehalten hatte, in Wirklichkeit aus äußerst weichen Kristallen besteht, welche ohne die geringste Änderung ihrer Eigenschaften fließen können wie eine Flüssigkeit. Hieraus folgt, daß die bisherige sog. Raumgittertheorie, nach welcher die Eigenschaften eines Stoffes abhängig sein sollen von der Art der Aggregation der Moleküle, unrichtig sein muß.

Wird aber ein Kristall ähnlich wie ein Wassertropfen auch unter Einfluß seiner eigenen Oberflächenspannung fließen können, und' wird er dabei freischwebend Kugel- oder Polyederform annehmen? Die Erfahrung hat gezeigt, zuerst bei Reinitzers Cholesterylbenzoat, daß beides möglich ist. Eines der schönsten Beispiele polyedrischer flüssiger Kristalle ist der von Vorländer entdeckte Paraazoxybenzoesäureäthylester — Projektion —. Die wachsenden prismatischen einachsigen Kristalle befinden sich meist in lebhafter Bewegung, die dadurch ent-

steht, daß, sobald zwei Individuen in Berührung kommen, sie zu einem neuen einheitlichen Kristall zusammenfließen wie zwei Flüssigkeitstropfen.

Noch auffälliger ist GATTERMANNS Paraazoxyphenetol, welches so leicht fließt wie Wasser und ebenso wie dieses freischwebend in kugelförmigen Tropfen auftritt, die aber eine innere Struktur besitzen. Schon bei Betrachtung in gewöhnlichem Licht kann man diese Struktur dadurch erkennen, daß der Tropfen, wenn man in einer bestimmten Richtung, der der Symmetrieachse, hindurchsieht, einen dunkeln Kern im Zentrum zu enthalten scheint, bei Durchsicht quer zur Symmetrieachse dagegen eine bikonvexe Linse — Projektion —. Diese Gebilde existieren in Wirklichkeit nicht, sie werden nur vorgetäuscht durch die Lichtbrechung. Zwei Kristalltropfen, in Berührung gebracht, fließen zusammen wie zwei Wassertropfen, haben für einige Zeit noch zwei Kerne, zwischen welchen sich ein dritter, abweichend gestalteter dunkler Punkt geltend macht — Projektion —; nach und nach wird aber die Struktur vollkommen einheitlich, man sieht dann nur noch einen Kern. Beim Zusammenfließen mehrerer Kristalltropfen werden die Erscheinungen entsprechend komplizierter — Projektionen.

Im polarisierten Licht verrät sich die Struktur durch den auftretenden Dichroismus, d. h. durch das Erscheinen weißer und gelber Felder — Projektion —, die beim Drehen des Präparats ihre Lage vertauschen. Zwischen gekreuzten Nicols erhält man bei passender Dicke des Präparats schöne Interferenzfarben, ganz wie bei festen Kristallen — Projektion —. Stört man die Struktur eines solchen polyedrischen oder kugelförmigen flüssigen Kristalls und überläßt ihn sich selbst, so nimmt er alsbald wieder seine normale Struktur an, ein Analogon der Erscheinung, daß z. B. eine Amöbe auch durch beliebige Verzerrungen nicht in einen leblosen Eiweißklumpen verwandelt wird. Das Zusammenfließen zweier Kristalltropfen zu einem einheitlichen Individuum kann als Analogon der Kopulation niederer Lebewesen betrachtet werden. Solche Kopulation zwischen verschieden gearteten Individuen führt auf biologischem Gebiet zur Bastardbildung; auch auf dem Gebiet der flüssigen Kristalle ist Kreuzung möglich, wir erhalten Mischkristalle und, falls die sich mischenden Stoffe erheblich verschieden sind, eigentümliche Strukturstörungen, z. B. Tropfen aus zusammengeschichteten Lamellen, die so fein sein können, daß stärkste Vergrößerung dazu gehört, sie wahrzunehmen — Projektion —, oder wunderbare Farbenerscheinungen, speziell bei der Mischung von zwei verschiedenen flüssig-kristallinischen Modifikationen derselben Substanz, z. B. von F. M. JAEGERS Cholesterylcaprinat.

Höchst merkwürdige Erscheinungen zeigen sich bei VORLÄNDERS Paraazoxyzimmtsäureäthylester.[1]) Bei geeigneter Beimischung nehmen

[1]) Die optische Werkstätte C. ZEISS in Jena, deren speziell für diesen Zweck (von Herrn Dr. SIEDENTOPF) konstruierte Apparate sich in der Ausstellung be-

hier die flüssigen Kristalle (eigentlich hemimorphe Pyramiden, gewöhnlich mit gerundeten Kanten und Ecken) die Form einseitig abgeplatteter Kugeln an, wie die Bilder — Projektion — schematisch zeigen. Zwei solche Kugeln, in übereinstimmender Stellung kopuliert, geben einen einheitlichen Tropfen; bei abweichender Stellung resultiert ein Tropfen mit zwei Abplattungen (oder mehr, wenn mehr als zwei Tropfen zusammenfließen); treffen sich aber die beiden Komponenten mit den Abplattungsflächen, so bleiben sie einfach an einander haften, einen Zwilling oder Doppeltropfen bildend, ohne zusammen zu fließen. Auch von selbst können solche entstehen, aus der Abplattungsfläche eines Tropfens kann eine Knospe hervorwachsen — Projektion —, die leicht abfällt, wenn sie gleiche Größe erreicht hat, ein Analogon der Vermehrung durch Knospenbildung bei Lebewesen. Der Doppeltropfen kann sich auch zu einem bakterienartigen Stäbchen oder einem sehr langen schlangenförmigen Gebilde ausdehnen — Projektion —; er wächst, wie Organismen, durch eine Art Innenaufnahme, die Dicke bleibt immer gleich, während ein gewöhnlicher Kristall durch Apposition, d. h. Anlagerung der neuen Teilchen auf der Oberfläche sich vergrößert. Ganz wie Bakterien können solche Stäbchen oder Schlangen vorwärts oder rückwärts kriechen und sich gleichzeitig hin- und herschlängeln, oder um ihre Achse drehen. Das Allermerkwürdigste aber ist, daß sie sich ähnlich wie Bakterien von selbst in zwei oder mehr Teile teilen können, die nun selbst wieder als vollkommene Individuen weiterwachsen und sich abermals teilen — Projektion.

Man sieht, die von der bisherigen Physik und Kristallographie für unmöglich gehaltenen flüssigen Kristalle haben die Zahl der Analogien zwischen Kristallen und Lebewesen beträchtlich erhöht. Befriedigt wird der Anhänger des Monismus ausrufen, wir haben es ja vorhergesagt; eine solche Brücke zwischen Kristallen und Lebewesen mußte notwendig gefunden werden, die Entdeckung bildet eine glänzende Bestätigung unserer Theorie! Mit nichten! wird der Anhänger des Dualismus entgegnen, denn der Umstand, daß zwischen festen und flüssigen Kristallen kontinuierliche Übergänge bestehen, beweist, daß die fraglichen Gebilde nicht wirkliches, sondern nur scheinbares Leben besitzen. Sie sind ein vortrefflicher Beweis für die Richtigkeit unserer Lehre, denn sie zeigen, daß manches, was bisher mangels physikalischer Analogien als Lebensäußerung aufgefaßt wurde, auf rein physikalischen und chemischen Wirkungen beruht. Demnach wird es möglich sein, die Schwierigkeiten, welche die Annahme einer Seele in jedem, auch dem kleinsten Lebewesen bereitete, zu beseitigen, man wird durch weitere Erforschung der neu aufgefundenen Kräfte dahin gelangen



finden, hat sich in sehr freundlicher Weise bereit erklärt, die Experimente, auf welche hier verzichtet werden muß, denjenigen, die sich dafür interessieren, zu geeigneter Zeit vorzuführen.

können, genau zu präzisieren, welche Wirkungen lediglich durch Kraft und Stoff in toter Materie hervorgebracht werden, und wo das eigentliche Leben beginnt.

Wie dieser Streit auch endigen mag, den Physiker wird es freuen, wenn er zu recht gründlicher Untersuchung der Erscheinungen führt, die einen tiefen Blick in die Wirkung der Molekularkräfte und die Molekularkonstitution der Stoffe erhoffen lassen.

Was nützt denn das für die Praxis, wird mancher fragen? Nun, der Physiker sucht nur die Wahrheit, die Grundgesetze der Natur. Wohl wird der Arzt vielleicht praktischen Nutzen daraus ziehen. Doch es bietet sich noch ein Ausblick nach ganz anderer Richtung! Unsere Wärmemotoren sind äußerst unvollkommen, sie verwandeln die kostbare chemische Energie der Kohle zunächst ganz unnötigerweise in die sehr minderwertige Energie der Wärme. Die Organismen sind darin viel geschickter. Könnten wir ihren Muskelapparat nachahmen — und warum sollte dies unmöglich sein? —, so verschwänden mit einem Schlage die Dampfmaschinen, es würde sich eine neue Maschinentechnik herausbilden, deren Maschinen mit weichen und halbflüssigen Stoffen arbeiten, ja es würde vielleicht gelingen, jenen äußerst leichten und dennoch äußerst ergiebigen Motor zu erfinden, dessen Mangel das größte Hindernis für die bis jetzt so sehnlich und doch vergeblich erhoffte praktische Entwicklung der Flugtechnik bildet!

Bemerkung. Die hier nur angedeuteten Projektionen sind in dem Abdruck des in der physikalischen Sektion gehaltenen Vortrags in der Physikalischen Zeitschrift **7**, 722—729, 1906 näher bezeichnet. Ein mit Figuren ausgestatteter erweiterter Abdruck erscheint, im Verlage von J. Ambr. Barth in Leipzig unter dem Titel: Flüssige Kristalle und die Theorien des Lebens; ferner eine mit zahlreichen farbigen Figuren ausgestattete Anleitung zur Ausführung der Versuche unter dem Titel: Die scheinbar lebenden Kristalle, im Verlage von J. F. Schreiber in Esslingen a. N. und München.

V.

Süd-Afrika und Sambesifälle.

Von

Albrecht Penck.

Die mächtige britische Schwestergesellschaft unserer Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, the British Association for the Advancement of Science, hat ihre letztjährige Versammlung in Süd-Afrika abgehalten. Sie folgte einer Einladung der dortigen älteren und neu gewonnenen britischen Kolonien und verwirklichte damit einen Teil ihres Programms, die Wissenschaft ebenso in den Kolonien wie im Mutterlande zu pflegen. Zugleich wurde sie auch ihrer weiteren Aufgabe gerecht, Beziehungen zwischen britischen und auswärtigen Forschern herzustellen. Mehr als dreihundert Briten hatten die Fahrt auf die Süd-Hemisphäre unternommen, um Land und Leute von Süd-Afrika kennen zu lernen. Fünfzehn Gäste aus dem festländischen Europa und aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika waren der herzlichen Einladung gefolgt, an den wissenschaftlichen Sitzungen in Kapstadt und Johannesburg und den damit verbundenen, über Tausende von Kilometern sich erstreckenden Exkursionen teilzunehmen. Diese begannen in der Kapstadt. Zu Land oder zur See ging es nach Natal, wo mehrere Tage geweilt wurde, dann über Bloemfontein und Kimberley zu den großen Viktoriafällen des Sambesi. Der größte Teil der Gesellschaft reiste von hier nach Beira und über die Ostküste heim, viele kehrten über die Kapstadt direkt nach England zurück; einige, so auch ich, blieben noch einige Wochen im Lande. Wohin wir kamen, bot sich uns die herzlichste Aufnahme: verschlossene Tore sprangen auf; Unzugängliches wurde offen. Extrazüge und Extrawagen standen zur Verfügung; überall bot sich bereitwillige Führung. Mit der Gastfreundschaft offizieller Kreise wetteiferte die von Privaten, mit der der Engländer die der in Süd-Afrika lebenden Deutschen. Nicht der leiseste

Mißton störte die großartige, sorgfältigst vorbereitete und glänzend durchgeführte Veranstaltung. So konnten wir in Wochen sehen, was man sonst nur in Monaten kennen lernen kann; und in großen Zügen offenbarte sich uns die Natur des merkwürdigen Landes. Diese aber bietet dem Geographen mehr als ein Problem.

Im Vordergrund steht für ihn unstreitig die Oberflächengestalt. Sie ist von seltener Großzügigkeit: Süd-Afrika ist eines der großen Hochländer der Erde. In der Mitte eine Hochfläche von 1000—1500 m Höhe, fällt es seewärts verhältnismäßig rasch ab. Überall steigt der Weg ins Innere steil, häufig stufenförmig an und führt schließlich zu einem jäh abfallenden Plateaurande; ist dieser erstiegen, so steht man auf verhältnismäßig ebenem oder flachwelligem Boden. Das ist das Thema, das durch alle möglichen Variationen deutlich hindurchklingt, und an solchen ist kein Mangel. Wer von der Kapstadt landeinwärts geht, passiert andere Landschaften, als der von East London kommende. Anders der Weg von Durban ins Innere als der von Lourenço Marquez.

Von der Kapstadt aus geht es durch ein wildes Gebirge auf die großen Hochflächen des Kaplandes. Die Eisenbahn windet sich durch Längstäler und in kurzen Quertälern aufwärts, die Nacktheit und Kahlheit des Landes offenbart uns in seltener Deutlichkeit, daß wir ein echtes Kettengebirge passieren, dessen paläozoische Schichten in der abenteuerlichsten Weise zusammengepreßt und zusammengestaut sind. Jede Quertalstrecke führt uns in eine höhere Staffel. Aus dem breiten Längstale des Breede-Flusses gelangen wir durch die Engen am Hex-Flusse hinauf in eine Hochfläche, die sich in die große Karroo fortsetzt; jetzt haben wir das gefaltete Land hinter uns, aber noch sind wir bei weitem nicht auf der Höhe: vor uns liegt noch, stellenweise über 1000 m hoch abfallend, der Abfall der Nieuweveldberge; ein Schichtrand, ähnlich dem der rauhen Alb, aber doppelt so hoch und viel weniger zerfressen. Einfacher ist der Weg von East-London aus. Wir haben nicht das gefaltete Gebirge zusammengestauter paläozoischer Schichten des Kapsystems zu passieren, sondern treten an der Küste schon an die flach gelagerten mesozoischen Schichten der Karroo, und diese begleiten uns hinein ins Innere, höher und höher ansteigend, und auf ihnen geht es stufenförmig in die Höhe, bis wir endlich einen letzten, steilsten Abfall, den der Stormberge, erreichen. Haben wir diesen Schichtrand erklommen, so sind wir auf der flachen Höhe des Plateaus.

Mannigfaltigere Szenerien begleiten uns in Natal landeinwärts. Das Land ist grüner, an der Küste sogar Wald, und bis tief ins Innere erstrecken sich Matten. Aber der Schichtbau leuchtet deutlich durch sie hindurch. Indem wir zwischen den wasserreichen Tälern aufwärts fahren, bemerken wir, daß wir einen breiten Schichtsattel überschreiten, in dem sich die paläozoischen Schichten mit ihrem Granitsockel, den wir von der Kapstadt her kennen, im Bereiche der Karrooschichten aufwölben.

Aber dies beeinflußt die Oberflächengestalt nicht stark: ununterbrochen steigt das Land zwischen den Tälern binnenwärts an, ununterbrochen kommen wir höher. Stufenförmige Anstiege erst dann, wenn wir aus dem Bereiche des Schichtsattels wieder in die Karrooschichten zurückgekehrt sind und einen der zahlreichen Lagergänge von sogenanntem Dolerit passieren, die in unglaublicher Menge in unsere Schichten eingespritzt sind. Jeder von ihnen bildet eine Stufe, über welche der Fluß in oft malerischem Falle herabstürzt. Der im Burenkriege so berühmt gewordene Spionskoop bei Colenso gehört zu diesen Stufen; an seinem Fuße hat der Tugelafluß einen seiner zahlreichen Fälle. Endlich stehen wir vor der letzten, steilsten Stufe, dem Quathlambagebirge der Kaffern, dem südlichen Drakensberg der Buren. Dräuend, wie der Rosengarten über dem Bozener Porphyrgebiete, erheben sich seine dunkeln Wände, während der sommerlichen Regenzeit auf Gesimsen und Leisten mit vergänglichem Schnee bedeckt; meilenweit führt kein Weg auf sie hinauf; hat man sie aber erstiegen, so ist man wieder auf welliger Hochfläche. Der Eisenbahn von Natal nach Transvaal bot der Drakensberg große Schwierigkeiten. Sie erklimmt ihn mit Zickzacks angesichts des Majubahügels, der den Buren einst eine wertvolle Verteidigungsstelle geboten. Weiter nordwärts, im Zululand und Swasiland, entfernt sich das südafrikanische Hochland von der Küste, und man muß hier landeinwärts zunächst sumpfiges Tiefland durchmessen, dann geht es über welligem Lande, dem Niederlande oder Laagevelde, aufwärts, zunächst sanft, dann steiler und steiler, und schließlich stehen wir wieder vor einer Mauer, dem nördlichen Drakensberg. In feuchterem Klima gelegen, ist sie stärker zertalt, als der weiter südlich befindliche Plateaurand; sie springt in Bastionen hervor, auf der einen erhebt sich der Mauchberg, dazwischen sind Täler eingeschnitten, deren Flüsse jeder einen steilen Wasserfall hat — die Eisenbahn von Lourenço Marquez muß neben einem solchen eine Zahnradbahnstrecke einschalten —, schließlich sind wir wieder auf dem sanft welligen Hochfelde. So ähnlich der Weg in seinen großen Zügen dem von Natal gewesen, so verschieden die geologische Zusammensetzung des durchmessenen Landes: nur beim Betreten des Niederfeldes haben wir auf kurze Strecke die flach gelagerten Karrooschichten passiert; dann sind wir mit einem Male auf das Sockelgestein Süd-Afrikas, auf uralte Schiefer und Granit gekommen, welch letzterer bis tief hinab verwittert ist, so daß die Regenwasser an den Wandungen der zahlreichen Runsen leicht Pfeiler und Säulen ähnlich den Erdpyramiden Süd-Tirols daraus zu schneiden vermögen. Der Plateaurand aber liegt nicht, wie weiter südlich, in den Karrooschichten, sondern wird von weit älteren Gesteinen gebildet; älteren noch, als in den Kapfalten auftreten, nämlich den Quarziten des Transvaalsystems, das die goldführenden Schichten von Johannesburg enthält. Es bildet, unterbrochen von einem riesigen Kuchen jüngeren Granits,

das Buschfeld des nördlichen Transvaal; weiter südlich breiten sich wieder Karrooschichten darüber, das Hochfeld von Süd-Transvaal zusammensetzend.

Die große Einheitlichkeit morphologischer Züge, welche Süd-Afrika auszeichnet, ist nicht mit einer entsprechenden Einheitlichkeit des geologischen Baus verknüpft; und selbst ein so charakteristisches Gebilde, wie der Plateaurand, ist ebenso wenig einheitlich, wie das wellige Hochland, das er einschließt, oder der Abfall zur See, der ihn umsäumt. Gebiete verschiedener Struktur und verschiedenen Alters wachsen zu morphologischen Einheiten zusammen; und es ist nur eine Regel, welche ihr Auftreten beherrscht, nämlich, daß die widerstandsfähigsten Gesteine die steilsten Böschungen und größten Erhebungen bilden. Wo der Steilrand des Hochfeldes auch auftritt, er wird von schwer zerstörbaren Gesteinen gebildet: im Norden von den Quarziten des Transvaalsystems. n Natal von den Laven, die sich in die jüngsten Karrooschichten quetschten oder über sie ergossen, im östlichen Kaplande von jenen Schichten selbst, dem Stormbergsandstein, im westlichen Kaplande von den Doleriten, die sich in die zweitjüngste Abteilung des Karroosystems, in die Beaufortschichten einpreßten. Der Steilrand ist auf seine ganze Erstreckung eine Schichtstufe, aber nicht wie die rauhe Alb an ein einziges Gestein geknüpft, sondern er springt von einer festen Bank zur nächsten, wie etwa ein Steilrand in Süd-Deutschland vom weißen Jura zum braunen und von diesem zum Keupersandstein überspringen würde.

Wie unser Plateaurand, ist auch die von ihm umschlossene Hochfläche eine Einheit höherer Ordnung. Sie ist eine Landschaft von großer Einförmigkeit. Nirgends ganz eben, entbehrt sie doch des Reizes tief eingeschnittener Täler. Die Flüsse fließen zwischen endlos langen Böschungen dahin, die sich so sanft zu ihnen herabsenken, daß der schwere Ochsenwagen des Buren und die Eisenbahn leicht ihre Steilufer erreichen können, zwischen denen sie nur bei sommerlichem Hochwasser bordvoll fließen. Unmerklich kommt man von einer Böschung auf die entgegengesetzte. Spielend bewältigt der Schienenstrang die Wasserscheide zwischen Orange und Vaal, zwischen diesem und den Zuflüssen des indischen Ozeans im nördlichen Transvaal. Aus diesen weit gedehnten sanften Böschungen ragen unvermittelt und jäh nicht selten Einzelberge auf. Sie knüpfen sich jeweils an härtere Gesteine, im Bereiche der Karraoschichten in der Regel an eingeschaltete Eruptivgesteine, die sogenannten Dolerite. Handelt es sich um steil stehende Gänge, so finden sich zugeschärfte Berge, die Spitzberge der Buren; flache Lagergänge erscheinen als Tafelberge, kranzförmig umgürtet mit einem Steilabfall des Intrusivgesteins. Das sind die Kranzberge der Buren. Im Norden sind die Quarzite des Transvaalsystems die Bergbildner. Ihr Ausbiß bildet z. B. die Magaliesberge um Pretoria: rund-

liche Kuppen, Koopjes genannt, von einander getrennt durch quertalähnliche Einschnitte, die Poorts, die keineswegs immer von Flüssen benutzt werden. Merkwürdig ist, daß in Transvaal der Granit selten zusammenhängende Erhebungen, sondern meist tiefere Landstriche bildet. Weiter nördlich tritt er in Rhodesia in absonderlichen dom- und kuppelförmigen Hügeln auf, die einen ausgesprochen schaligen Bau besitzen. Das sind die Matopos, in deren Mitte Cecil Rhodes seine Grabstätte wählte. Immer aber sind die Berge des südafrikanischen Hochlandes zusammenhangslos, sie stehen meist isoliert, Inselberge sind häufig; ein Gebirge, im Sinne eines deutschen Mittelgebirges oder einer Alpenkette, fehlt. Es gibt höchstens Berggruppen.

Ebenso wie auf der Hochfläche herrschen auf dem Abfalle des Landes gegen die See hin einheitliche Züge. Die Täler sind meist tief eingeschnitten; dort, wo ihnen der Gebirgsbau nicht bestimmte Richtungen aufzwängt und sie, wie im westlichen Kaplande, nötigt, als Längs- oder Quertäler zu erscheinen, sind sie viel gewunden. Mäandertäler ziehen sich im östlichen Kapland, in Natal und weiter nördlich zum indischen Ozean herab. Ihre Mündung ist in den erstgenannten Gebieten gewöhnlich untergetaucht, aber ein Strandwall hat die entstandene Bucht verschlossen und sie in einen Liman verwandelt.

Das Land zwischen den Tälern läßt in Natal nahe der Küste noch die Überreste einer großen zusammenhängenden Abdachung erkennen, welche durch die einschneidenden Flüsse zertalt wurde. Wir sahen diese Abdachung in ausgezeichneter Weise zwischen Durban und Pietermaritzburg, wo sie den im Bereich der Karrooschichten aufragenden Sattel paläozoischer Schichten schräg abschneidet. Weiter landeinwärts aber geht diese breite Riedelfläche verloren, und die von Fluß zu Fluß laufenden, aus den Karrooschichten herausgearbeiteten Doleritstufen zeugen von einer sehr stattlichen Abtragung des Landes zwischen den Flüssen; endlich tritt uns als gemeinsames Hintergehänge aller Haupttäler Natals der südliche Drakensberg entgegen. Und so ist es allenthalben am Saum des Hochlandes von Britisch-Süd-Afrika: nachdem wir einen Streifen Landes durchwandert haben, wo das Land zwischen den Tälern stark abgetragen ist, so daß die härteren Schichten aus den weicheren kräftig herausmodelliert sind, erscheint uns der Steilrand des Hochlandes als das gemeinsame Hintergehänge der dem Meere zuströmenden Gerinne.

Dies gilt auch vom westlichen Kapland. Auch die hier zum Meere gelangenden Flüsse kommen vom Steilrand des Roggeveld und Nieuweveld, und brechen im Süden, was bei ihrer Wasserarmut besonders auffällig ist, quer durch die vorgelagerten Ketten des Kapgebirges, während sie diese im Westen umgehen. Das Kapgebirge selbst ist aber kein junges Faltengebirge, in dem die aufgewölbten Schichten noch unverletzt dastehen. Es hat vielmehr eine sehr starke Abtragung erfahren,

durch die von den Sätteln mächtige Schichtkomplexe weggenommen worden sind, und auch seine Höhenentwicklung wird von der allgemeinen für Süd-Afrika gültigen Regel beherrscht, daß die härtesten Schichten die höchsten Erhebungen bilden. Weil sich jene an der Basis des gefalteten Systems finden, ist das am höchsten, was am stärksten gehoben ist. Wenn sich aber auch der Tafelbergsandstein in den Groote-Zwarte-Bergen auf 2160 m erhebt und man sich noch viele hundert Meter Gestein darüber gelegt denken muß, um die Höhe der ursprünglichen, unverletzten Falte zu ergänzen, so überragen doch die Gipfel des Kapgebirges tatsächlich nur einmal den nächstgelegenen Steilrand der Hochfläche und bleiben hinter dessen größten Höhen im Kapland — Kompaßberg 2230 m — nicht unwesentlich zurück. Das Kapgebirge ist kein Randgebirge der südafrikanischen Hochfläche; es ist aber auch keine Küstenkordillera Süd-Afrikas, denn eine seiner Ketten nach der anderen taucht im indischen Ozean unter, und die dazwischen gelegenen breiten Längstäler enden in großen halbkreisförmigen Buchten; es ist vielmehr ein Teil der Abfallregion Süd-Afrikas, die sich mit ihm keineswegs deckt.

Diese Abfallregion gleicht einem Hang, in den sich Wildbach neben Wildbach eingefressen hat. Die Sammelbecken sind verwachsen; dazwischen ist die letzte Spur des Hangs verschwunden, er bricht darüber in einem großen Steilrande ab; Reste von ihm finden sich auch unterhalb der Sammelbecken, da und dort zwischen den Abzugskanälen der einzelnen Wildbäche; sie treten uns in den breiten Riedeln zwischen den Tälern Natals entgegen, und hier zeigt sich, daß diese Böschung nicht mit einer Schichtfläche identisch ist, sondern unabhängig vom Schichtbau nach der Art einer Rumpffläche verläuft. Rumpfflächen aber entstehen ursprünglich als Ebenen oder Fastebenen, d. h. als ungefähr horizontale Flächen. Danach haben wir uns die Abfallregion Süd-Afrikas hervorgegangen zu denken durch Aufwölbung eines fast bis zum Meeresspiegel abgetragen gewesenen Landes.

Es liegt nahe, die sanft wellige Hochfläche im Innern als die Fortsetzung, als höchst gehobene Partie des alten Rumpfes anzusehen. Trägt sie doch in vielen Stücken die Züge eines solchen: die vorherrschende Ebenheit, der Mangel an tief eingeschnittenen Tälern, das Auftreten von Inselbergen, geknüpft an härteres Gestein, wie sie bezeichnend für alte Rumpfflächen sind, und wie sie von W. M. Davis Monadnocks genannt wurden. So sehr wir geneigt sind, diese Frage von vornherein zu bejahen, so dürfen wir doch nicht vergessen, daß sich unsere Hochfläche nicht in einem Puppenzustande befindet, sondern wie jede andere Landoberfläche dem Einfluß von Wind und Wetter ausgesetzt ist, die an ihr nagen. In hoch gelegenes Land können die Flüsse tief einschneiden, warum tun sie es nicht in Süd-Afrika? Die Länge ihres Weges zum Meer erklärt die Geringfügigkeit ihrer Wirkungen nicht.

Wir wissen, daß sehr weitab vom Ozean manche Ströme sehr tief eingeschnitten sind. Schreitet doch die Erosion an unseren Flüssen aufwärts.

Wir müssen, um die Antwort zu gewinnen, an unseren flach eingeschnittenen Hochlandsflüssen abwärts gehen. Sie führen größtenteils zum Orange-Fluß; diesem folgend, erreichen wir das weite, größtenteils bebuschte Sandfeld im Innern Süd-Afrikas, die Kalahari. Manche Flüsse, wie der Malopo von Mafeking, verlieren sich in ihm; der Orangefluß hingegen findet seinen Weg zum Meer, das er nach Überwindung zahlreicher Stromschnellen erreicht. Außer ihm quert nur ein Fluß das Kalaharigebiet: der Sambesi. Eine weite Strecke fließt er zwischen sandigen Ufern dahin, da und dort über ein felsiges Riff in seinem Bett stürzend, seine Nebenflüsse irren unsicher im Sandgebiet umher und senden absterbende Ausläufer in dieses hinein, schließlich hat er am Ostzipfel von Deutsch-Südwest-Afrika alle seine Zuflüsse gesammelt. Majestätisch fließt er in stattlicher Breite an der neu begründeten Hauptstadt Nord-Rhodesias vorbei; da mit einem Male beginnt er über Felsen zu hüpfen und stürzt sich dann jäh in seiner ganzen Breite, 1500 m, in einen spaltähnlichen Abgrund über 100 m tief hinab. Hoch steigt über dem Falle eine Gischtwolke empor; Mosivatunja, tönenden Rauch, nannten ihn darum die anwohnenden Schwarzen. Aus dem Gischte fällt unablässig Regen auf die dem Falle gegenüberliegende Seite des Abgrundes und zaubert hier inmitten der Dürre ein Stück tropischen Urwaldes hervor. Ein schmaler Ausgang führt die Wasser aus dieser „Chasm“ heraus in höchst eigentümlichen, tief eingesenkten, schmalen Zickzacks, die an ein System aufgerissener Spalten erinnern, strömt er weiter. Doch vergewissern uns die Höhen, daß es sich nicht um solche handeln kann: sie sind bedeckt mit Geröll des Sambesi, welches beweist, daß er einst oben geflossen und erst allmählich die Zickzacks ausgewaschen hat, und zahlreiche Steinartefakte im Gerölle offenbaren, daß dies Auswaschen bis mindestens 10 km unterhalb der Fälle unter den Augen des Menschen geschah.

Die Mosivatunja- oder Victoria-Fälle des Sambesi sind von anderem Typus als die zahlreichen Wasserfälle des östlichen Kaplandes, von Natal und Ost-Transvaal, wo der Fluß sich über eine feste Gesteinsbank stürzt und oberhalb wie unterhalb in ruhigem Laufe manchmal in breitem Tale dahinschlängelt. Der Sambesi durchschneidet die Melaphyr-Decke nicht, deren Oberfläche er oberhalb der Fälle erreicht, und unterhalb von ihnen reiht sich in seiner engen Schlucht Katarakt an Katarakt, so daß er hier noch eine viel größere Höhe durchfällt, als im unvergleichlich malerischen Sturze von Mosivatunja. Die Wasserfälle am Ostabfalle des südafrikanischen Hochlandes sind gebunden an gewisse Stellen, wo sich der Arbeit des Flusses sehr widerstandsfähige Gesteinsbänke entgegenstellen; hat er sie zersägt, so wird der Fall

verschwinden. Die Mosivatunja-Fälle sind eine Phase in der Entwicklung jenes Stromes, der in die Lage versetzt worden ist, sein Bett zu vertiefen, und die Vertiefung nun talaufwärts treibt. Der Fall wandert daher talaufwärts, seitdem seine Ufer bewohnt sind, um mindestens 10 km, und wird es so lange weiter tun, bis er ins Quellgebiet gerückt ist. Er hat aber noch sehr weit dahin.

Warum befindet er sich gerade an der Grenze des Kalahari-Sandes? Stellen wir uns einmal vor, was geschehen würde, wenn der ohnedies schon ziemlich spärliche Regenfall in der Umgebung der Kalahari nachlassen würde; dann würde mit dem Sambesi das geschehen, was sich mit dem Malopo ereignet: er würde im Sandfelde versiegen und zunächst nur gelegentlich, schließlich gar nicht mehr das Meer erreichen. Die Sandmassen, die er frachtet, würde er zu den übrigen der Kalahari gesellen; die Mosivatunja-Fälle würden aufhören. Daß ein solcher Zustand einmal bestanden hat, lehrt uns die Schichtfolge an jenen Fällen. Die Melaphyr-Decke, über die sich der Sambesi stürzt, wird überlagert von roten Kalahari-Sanden; diese aber zeigen die charakteristische Silifizierung, die nach PASSARGE für Wüstenbildungen charakteristisch ist. Wir sehen am Falle selbst die fossilen Zeugen eines früheren ariden Klimas, welches den Sambesi ausschließt. Dieser ist ein junger Fluß, hervorgerufen durch einen Klimawechsel, der dem Innern Süd-Afrikas größere Feuchtigkeit zuführte, und dieser Klimawechsel kann nicht gerade lang her sein, da der Sambesi seither seinen Fall nicht weit in das Innere des Kalahari-Sandes zurückgetrieben hat.

Wenn aber früher im Innern Süd-Afrikas ein arides Klima herrschte, das den Sambesi zum Versiegen brachte, dann muß auch Gleiches mit dem Orangefluß geschehen sein, und seine verschiedenen Zuflüsse vom südafrikanischen Hochlande konnten nicht in die Tiefe arbeiten, da sie hoch über dem Meeresspiegel im Kalahari-Sandfelde endeten. Letzteres ist daher eine hochgelegene Erosionsbasis für die Hochlandsflüsse, die in Funktion tritt, sobald das Klima trockener wird, als es heute ist. Bei einer hochgelegenen Erosionsbasis aber mußten sich die morphologischen Züge einer gehobenen Rumpffläche erhalten; ja mehr noch, wenn die Entwicklung von Rumpfflächen von den Grenzen der Erosionsbasis ausgeht, so mußten in der Umgebung des Kalahari-Sandfeldes, ebenso wie an der allgemeinen Erosionsbasis des Meeres, derartige Züge zur Entwicklung kommen.

Ich muß mir versagen, diese Frage weiter zu verfolgen und zu untersuchen, ob wir im Innern Süd-Afrikas vielleicht eine Rumpffläche vor uns haben, die in der Peripherie eines Binnengebietes in großer Meereshöhe entstand, und unterlasse auch die Erörterung der weiteren Frage, ob die Rumpffläche, aus welcher der Abfall Süd-Afrikas besteht, der abgebogene Saum eines derartigen innerkontinentalen Rumpfes ist,

obwohl es prinzipiell von großer Bedeutung ist, zu entscheiden, ob der heutige Umriß von Süd-Afrika dadurch entstanden ist, daß eine größere, bereits vorhandene Hochfläche durch randliches Abbiegen verkleinert wurde, oder ob sich eine tiefgelegene Rumpffläche zu einer Hochfläche emporwölbte. Es mag genügen, auszusprechen, daß unter allen Umständen Süd-Afrika eine verbogene Rumpffläche ist, deren Entstehung unabhängig von der geologischen Struktur des Landes ist, und deren Verbiegung sich um die Leitlinien des geologischen Baues nicht kümmert. Diese Verbiegung aber wird maßgebend für den Umriß Süd-Afrikas. Wir haben es also nicht bloß mit Küsten zu tun, die sich an Faltungszonen und Verwerfungen knüpfen, sondern auch mit solchen, die ihren Verlauf jenem Vorgang danken, den wir heute Verbiegung, den ältere Forscher kontinentale Hebung und Senkung nennen.

Lenkt die Oberflächengestalt Süd-Afrikas den Blick auf die in neuerer Zeit viel erörterten Fragen nach der Entstehung von Rumpfflächen und Verbiegungen, so bietet seine innere Zusammensetzung noch manch anderes Problem auf dem Grenzgebiete zwischen Geomorphologie und Geologie. Beteiligen sich doch am Aufbau Süd-Afrikas fast ausschließlich kontinentale Ablagerungen. Lediglich nahe der Küste finden sich im Kapgebirge marine devonische und längs des Süd- und Ost-Gestades marine kretazeische Schichten. Das ganze mächtige Karroosystem ist kontinentalen Ursprungs. Die geologische Vergangenheit zeigt uns daher fast durchweg ein größeres Süd-Afrika. Eigen ist ferner eine Beziehung zwischen Schichtfaltung und vulkanischer Tätigkeit: Im Kapgebirge, dessen Zusammenstauung die benachbarten Karrooschichten mit begreift, fehlen die Injektionen von Doleriten, die in den benachbarten, ungefalteten Karooschichten so außerordentlich mächtig sind, daß ihnen zum guten Teil die Höhenlage zuzuschreiben ist, welche jene erreichen. Interessant sind auch die letzten Nachzügler vulkanischer Tätigkeit: sie führten lediglich zur Öffnung von Eruptionsschloten, die mit ausgeworfenem und eingebrochenem Material erfüllt sind. Man hat in Süd-Afrika wie in Schwaben nicht wenige Vulkan-Embryonen, aber sie haben dort größere wirtschaftliche Bedeutung; denn sie führen die Kapdiamanten. Keine Tatsache aber erscheint bemerkenswerter als das Auftreten jener glazialen Ablagerungen an der Basis der Karrooschichten, die als Dwyka-Konglomerat seit längerem bekannt sind. Der Name ist irreleitend, es handelt sich nicht um ein Konglomerat, ähnlich dem deutschen Rotliegenden oder der schweizerischen Nagelfluh, sondern um ein Gestein, das aufs Haar einem verfestigten Geschiebelehm, in Schottland Till genannt, gleicht. Es möge daher Tillit heißen. Dort, wo es frisch und unverwittert auftritt, ähnelt es einem Diabas-Tuff, dem fremde Gesteinsbrocken in mehr oder minder großer Zahl eingesprengt sind; kein Wunder daher, wenn es

anfänglich als Eruptivgestein aufgefaßt worden ist. Dort aber, wo es etwas angewittert ist, lösen sich die einzelnen Gesteinsbrocken heraus, und man erkennt, daß es sich um gekritzte Geschiebe handelt, die von den Scheuersteinen unserer Gletscher absolut nicht zu unterscheiden sind. Sie liegen auf den vom Tillit eingenommenen Oberflächen ebenso zu Tausenden und Abertausenden umher, wie auf den Jungmoränen Oberschwabens. Im Süden, im Kapgebirge, ist der Dwyka-Tillit der dort herrschenden Schichtfolge regelmäßig eingeschaltet, er liegt im untersten Gliede des Karroosystems, das sich unmittelbar an das Kapsystem anschließt, und er macht hier die Faltungen beider regelmäßig mit: man kennt Mulden und Sättel des Tillits. Im Norden und Osten aber bildet der Tillit die Basis des Karroosystems, das sich diskordant über dort auftretende ältere Systeme breitet, bald über das Transvaalsystem, bald über das Vaalsystem, bald endlich über das älteste Grundgebirge, hier und da auch über Sandsteindecken lagert, welche als Äquivalente vom untersten Glied des Kapsystems, dem Tafelsandstein, angesehen werden. Wo nun aber der Kontakt zwischen Tillit und seiner Unterlage gut entblößt ist, da sieht man letztere geschrammt, ganz ebenso wie die Sohle eines Gletschers. Das zeigt sich nicht nur an einer Stelle, das zeigt sich vielerorten auf weitem Gebiete: ich sah die geschliffenen Flächen ebenso an der Küste von Natal wie 700 km landeinwärts am Vaalfluss, und ich sah nicht bloß Vorkommnisse, die bereits in der Literatur beschrieben sind, sondern fand auch in der Nachbarschaft weitere, bisher nicht bekannte. Danach kann kein Zweifel darüber sein, der Tillit ist die Grundmoräne einer uralten Vergletscherung. Woher diese kam, darüber lassen die Gletscherschliffe keinen Zweifel: sie laufen allenthalben in nordsüdlicher Richtung, hier mehr westlich, dort mehr östlich. Die Ausdehnung des Tillits offenbart uns ferner, welcher Art die Vergletscherung war: er schmiegt sich den Wellungen seiner Unterlage an, füllt Mulden aus und zieht sich über Höhen; das Eis, das ihn umlagerte, kümmerte sich nicht um den Wechsel von Berg und Tal, es war ein Inlandeis. In dieser Art kennen wir seine Spuren auf zwei Seiten eines Dreiecks, dessen Spitze unfern Pretoria, dessen andere Ecke nördlich Durban, dessen dritte am Orangeflusse bei Prieska gelegen war, also an zwei Seiten eines Dreiecks, vergleichbar auf deutschem Boden dem Dreieck Cassel-Königsberg-Beuthen. Auch über das Alter des alten Inlandeises kann nicht der mindeste Zweifel herrschen. Über dem Tillit von Transvaal lagert die dortige Kohlenformation mit ihrer Glossopteris-Flora; im Sandstein unmittelbar über dem Tillit von Vereeniging am Vaalfluss findet man die Reste von Sigillarien. Man hat es hart an der Grenze der Tropenzone zwischen 26° und 31° s. B. mit den Spuren eines permokarbonen Inlandeises zu tun, das sich polwärts bewegte und schließlich seine Moränen in eine konkordante Folge paläozoischer

und mesozoischer Schichten breitete, in denen wir sie noch 500 km gegen Südwesten verfolgen können.

Um diesen Befund in seiner vollen Tragweite zu verstehen, müssen wir uns daran erinnern, daß bei der gegenwärtigen Verteilung von Wasser und Land und unter dem heutigen Klima Inlandeismassen nur in den Polargebieten oder deren nächster Nachbarschaft vorkommen, und daß die große Verschiebung der Klimagürtel während des Eiszeitalters das Inlandeis Nord-Europas nur bis zum 50. Grade n. B., das Nordamerikas nur wenig über den 40. Grad anwachsen machte. Um unter den gegenwärtigen geographischen Verhältnissen ein Inlandeis in Süd-Afrika ins Dasein zu rufen, müßte die Schneegrenze um 2000—3000 m herabgesenkt werden, d. h. nur wenige Teile der Erde würden der allgemein werdenden Vereisung entgehen. Man muß, um die permokarbone Vergletscherung Süd-Afrikas verstehen zu lernen, an großartige geographische Veränderungen auf der Erdoberfläche denken. Diese können zweierlei Art gewesen sein: entweder ragten damals in der Nähe des Wendekreises des Steinbocks in Süd-Afrika Gebirge so hoch auf, daß sich von ihnen ein Inlandeis über das angrenzende Land breiten konnte, oder es war die Lage des Gebietes zur Erdachse eine andere als heute. Keineswegs kann die Annahme einer bloßen Veränderung in der Verteilung von Wasser und Land ein Inlandeis am Saume der Tropen erklärlich machen, denn wir haben gerade in der Nähe der Wendekreise heute so verschiedene Gruppierungen von Wasser und Land, daß wir uns kaum eine weitere, für die Entwicklung von Vergletscherungen günstigere vorstellen können. Berücksichtigen wir, daß zur Entwicklung einer Vergletscherung mehr schneeiger Niederschlag erforderlich ist, als geschmolzen werden kann, so will uns nicht sonderlich wahrscheinlich vorkommen, daß die sehr große Höhe eines Gebirges zur Entwicklung eines Inlandeises genüge. Je höher das Gebirge, desto dünner die Luft, desto geringer ihre Tragkraft für atmosphärische Feuchtigkeit, desto größer die unmittelbare Wirkung der Sonnenstrahlen. Geringer Niederschlag, große Ablation sind die Kennzeichen sehr großer Höhen. In der Tat sehen wir auch, daß deren Vergletscherung keineswegs eine sehr bedeutende ist. Gering ist die Vereisung des Hochlandes von Tibet, und selbst unter den klimatischen Verhältnissen des quartären Eiszeitalters ist dort, soweit unsere Kenntnis reicht, kein Inlandeis erzeugt worden. Wir sind um so eher geneigt, an die Möglichkeit einer Verschiebung der Lage Süd-Afrikas gegenüber der Erdachse zu denken, als die Spuren einer permokarbonen Eiszeit in Süd-Afrika nicht allein stehen: wir kennen solche auch aus Vorderindien und vor allem aus Südost-Australien. Sollten überall hier gerade an der Grenze der Tropen Gebirge von solch gewaltiger Höhe gewesen sein, daß sie Inlandeismassen zu erzeugen vermochten; Gebirge von einer Höhe, die die eines

Himalaya weit hinter sich ließen? und sollten sich während der Permokarbonperiode gerade in niederen Breiten Inlandeismassen bilden, während wir aus höheren Breiten bisher nirgends die Spuren eines entsprechenden Tillits kennen?

Dazu kommt noch eins: wir kennen aus Süd-Afrika nicht bloß die Spuren einer älteren Eiszeit. Der ansgezeichnete Geologe des Kaplandes, ARTHUR W. ROGERS, hat auch an der Basis des Kapsystems, im mutmaßlich silurischen Tafelberg-Sandstein, einen Tillit entdeckt, der gekritzte Geschiebe von echt glazialem Ckarakter führt. Ferner hat er kürzlich in einem noch tieferen Horizonte, nämlich in den Pretoriaschichten des Transvaal-Systems, gleichfalls Tillit gefunden, aus dem er mir Geschiebe vorgelegt hat, die ich gleichfalls für glazial geschrammt halten muß. Sollen wir eher annehmen, daß sich in Süd-Afrika wiederholt riesenhohe Gebirge erhoben, die Gletscher speisten, oder sollen wir annehmen, daß es durch längere Zeit hindurch sich in größerer Polnähe befand?

Wenn wir von der Verschiebung, von der Lage eines Landes gegenüber der Erdachse sprechen, so dürfen wir nicht bloß an die oft erörterten Verschiebungen der Lage der Rotationsachse im Erdkörper, sondern auch an die Möglichkeit von Verschiebungen der Erdkruste gegenüber dem Erdkern denken. Beides kann zur gleichen Wirkung, nämlich zu einer Breiten- und Längenänderung einzelner Orte führen. Aber diese Änderungen müssen bei Bewegungen der Erdachse für Antipodenpunkte entgegengesetzter Art sein, was bei einer Verschiebung der Kruste gegenüber dem Erdkern nicht unbedingt nötig ist. Die Antipodenpunkte der drei Gebiete permokarboner Vergletscherung fallen ins Meer, in den nördlichen und südlichen Pazifik und in den nördlichen Atlantik, sie gewähren kein Material zur Entscheidung unserer Frage. Aber im Dreieck zwischen jenen drei Antipodenpunkten liegt Land, nämlich der Südzipfel des nordamerikanischen Kontinents, und hier ist nicht die leiseste Spur einer permokarbonen Eiszeit bekannt geworden. Dieser Mangel legt uns nahe, die Bewegung der Erdkruste in horizontalem Sinne als eine ernsthaft in Erwägung zu ziehende Arbeitshypothese ins Auge zu fassen.

So führt die Betrachtung Süd-Afrikas und seines Schichtinhalts auf die große Fundamentalfrage der Erdkunde: Inwieweit ist die Lage eines Stückes auf der Erdkruste als stabil anzusehen? Längst schon ist erkannt, daß sie in der Vertikalen nicht unveränderlich ist, es gibt Hebungs- und Senkungserscheinungen die Hülle und Fülle, und die meisten tragen den Charakter von Verbiegungen, sogenannten Hebungen und Senkungen. Die Schichtfaltungen, die insbesondere in unseren Hochgebirgen auftreten, haben ferner seit geraumer Zeit schon zur Annahme eines Horizontalschubes in der Kruste geführt, der notwendigerweise zu Veränderungen der geographischen Koordinaten der Orte

führen muß. An solche in ziemlich weitem Umfange zu denken, legen die Ergebnisse der Forschungen auf südafrikanischem Boden recht nahe.

Diese Forschungsergebnisse auf dem Felde, auf dem sie erhalten worden sind, kennen gelernt zu haben, ist für mich kein geringerer Gewinn als die große Erweiterung des geographischen Horizontes, die mir die, wenn auch flüchtige, Reise bis zu den Viktoriafällen des Sambesi gewährt hat. Dankbar gedenke ich der Einladung der British Association, die mich dorthin führte, freudig erinnere ich mich des Zusammenseins mit britischen, südafrikanischen und andern Forschern, und befestigt hat sich in mir das Gefühl, daß, je höher die Aufgabe ist, die wir Menschen uns stellen, desto geringer die Unterschiede zwischen uns werden. Der Drang zur Erkenntnis ist ein einigendes Band der Menschheit, und die Körperschaften, die ihn bei den einzelnen Nationen pflegen, arbeiten an der Vervollkommnung unseres ganzen Geschlechts.

BERICHT

ÜBER DIE

GESAMTSITZUNG BEIDER HAUPTGRUPPEN

SOWIE ÜBER DIE

GEMEINSAMEN SITZUNGEN

der naturwissenschaftlichen und der medizinischen Hauptgruppe.

I.

Bericht über die Gesamtsitzung der beiden wissenschaftlichen Hauptgruppen.

Donnerstag, den 20. September, vormittags 10 Uhr.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. CHUN-Leipzig.

Die Sitzung, die im Festsaal der Liederhalle stattfand, war der Erörterung über die Frage der Regeneration und Transplantation gewidmet. Vorträge hielten die Herren Prof. Dr. E. KORSCHELT-Marburg, Prof. Dr. HANS SPEMANN-Würzburg und Geh. Med.-Rat Prof. Dr. K. GARRÈ-Breslau übernommen.

1.

Regeneration und Transplantation im Tierreich.

Von

E. Korschelt.

Hochansehnliche Versammlung!

Regeneration und Transplantation, diese beiden, durch mancherlei Beziehungen mit einander verbundenen Gebiete organischen Geschehens, erregten wegen des zum Teil recht eigenartigen Verlaufs ihrer Bildungsvorgänge, aber auch wegen ihrer medizinisch-praktischen Bedeutung seit langem nicht nur das Interesse der Naturforscher und Ärzte, sondern bis zu einem gewissen Grade auch der Laien. Allerdings war diese Anteilnahme hauptsächlich einigen, besonders fesselnden, in ihrem Verlauf höchst überraschenden Erscheinungen zugewandt, während eine Reihe anderer Probleme noch immer ihrer Lösung harrt. Gerade jetzt aber treten beide Gebiete infolge des hohen Aufschwungs, den die experimentelle Richtung der entwicklungsgeschichtlichen Forschung genommen hat, wieder mehr in den Vordergrund, da auch sie dem Experiment nicht nur zugänglich sind, sondern sogar in ihrer Fragestellung und deren Beantwortung zumeist auf ihm beruhen.

Hier wird der Hauptsache nach zunächst das erste der beiden Gebiete herangezogen werden, welche Behandlung sich schon insofern empfiehlt, als dadurch das Verständnis des von ihm abhängigen anderen erleichtert wird. „Regeneration“ heißt „Wiedererzeugung“ und bedeutet in der Biologie den Ersatz verloren gegangener Teile am Körper der Organismen und besonders der Tiere. Das Wort ist gut gewählt, denn mit der „Erzeugung“ scheint es etwas Geheimnisvolles anzudeuten, welches der Vorgang tatsächlich für uns hat. Der Ersatz pflegt in der Weise zu erfolgen, daß die neugebildeten den verloren gegangenen Teilen in Form und Struktur der Hauptsache nach gleichen. Wie kommt es und welche Einrichtungen ermöglichen es, daß von ab-

weichend gestalteten Partien des Körpers aus neue Teile in derselben Form wie die verloren gegangenen wieder entstehen und wie diese mit dem Organismus ein einheitliches Ganzes bilden? Diese Frage ist besonders bedeutungsvoll und trifft den Kern des Regenerationsproblems; sie wird dadurch noch schwieriger, daß die Wiederbeschaffung der bereits vorhanden gewesenen Teile auch an solchen Organismen erfolgt, die völlig erwachsen und geschlechtsreif sind, ihre Entwicklung also schon längst abgeschlossen haben, so daß Neubildungsvorgänge an ihrem Körper nicht zu erwarten sind.

Die Regeneration ist eine der gesamten Organismenwelt zukommende Erscheinung, allerdings bewerkstelligen die Pflanzen den Verlust verloren gegangener Teile zumeist auf eine andere und in mancher Beziehung einfachere Weise, indem sie Nebensprosse und Adventivknospen zum Ersatz der verlorenen Teile verwenden und dann also nicht eigentlich regenerieren. Ein sehr bekanntes und hierfür gewöhnlich angeführtes Beispiel ist dasjenige des abgeschnittenen Hauptsprosses am Coniferenstamm, der durch allmähliches Aufrichten eines Seitensprosses ersetzt wird, wobei dieser seinen dorsoventralen Bau zu gunsten des radiären Baus eines Hauptsprosses aufgibt und ihm somit sehr ähnlich wird.

Wie gesagt, ist ein solcher Vorgang als Regeneration im eigentlichen Sinne nicht zu bezeichnen, doch kommen auch echte, durch Neubildung von Gewebe an der Wundstelle gekennzeichnete Regenerationsvorgänge bei Pflanzen vor, z. B. an den Blättern der Cyclamen und Farnkräuter, wie dies vor kurzem wieder Hans Winkler, Göbel und Figdor durch eingehende Studien bestätigen konnten.

Übrigens hat man auch von einer Regeneration bei Kristallen gesprochen und diese zur Erklärung der am Organismus sich abspielenden Bildungs- und Entwicklungsvorgänge heranzuziehen gesucht. Sie erfolgt auf die Weise, daß aus der Mutterlauge, in welche der verletzte Kristall gebracht wurde, neue Teile in einer der betreffenden Kristallform entsprechenden Anordnung im allgemeinen nicht nur an der Bruchstelle, sondern über die ganze Oberfläche des Kristalls sich anlagern. Dann erstreckt sich der Neubildungsvorgang auf das Ganze und beschränkt sich nicht wie an dem regenerierenden Organismus auf die Wundstelle, um hier den Ersatz des verloren Gegangenen zu bewerkstelligen, ein Unterschied, der sehr wesentlich erscheint, aber allerdings unter bestimmten Umständen nicht aufrecht zu erhalten ist, indem sich der Vorgang so regeln läßt, daß die Regeneration des Kristalls nur an der Bruchstelle erfolgt.

Schon aus diesen kurzen Andeutungen geht hervor, daß die tierische Regeneration nach verschiedenen Richtungen Anknüpfungen bietet, und wie erwähnt, erregte dieses Problem schon früh die Aufmerksamkeit der Naturforscher. Im Jahre 1740 sehen wir Trembley mit seinen

Regenerationsversuchen am Süßwasserpolypen, der Hydra, beschäftigt, jener ungemein regenerationsfähigen Tierform, welche durch Tremblеys so berühmt gewordene Experimente gewissermaßen zum klassischen Objekt derartiger Versuche wurde, und die man bis heutigen Tags immer wieder dafür verwandte. An Trembleys Aufsehen erregende und (wie wir jetzt sagen dürfen) für das ganze Gebiet grundlegende Versuche schlossen sich sehr bald andere, nämlich diejenigen von Réaumur, Bonnet und Spallanzani an, welche eine ganze Anzahl anderer, ebenfalls recht regenerationsfähiger Tierformen, wie die Ringelwürmer, Seesterne und Amphibienlarven, kennen lehrten, die wie die Hydra seitdem dauernd zu Regenerationsversuchen verschiedenster Art benutzt worden sind.

Schon jene Versuche der älteren Autoren ließen erkennen, daß die Verbreitung der Regeneration eine recht weit reichende sein müsse, und in der Tat können wir jetzt sagen, daß sie bis zu einem gewissen Grade allen Tieren, von den einzelligen bis hinauf zu den höchsten Wirbeltieren, eigen ist, wobei allerdings einschränkend bemerkt werden muß, daß im allgemeinen das Regenerationsvermögen bei den niederen Tierformen ein weitgehenderes als bei den höheren und komplizierter gebauten zu sein pflegt.

Die Verbreitung der Regenerationsfähigkeit unter den Protozoen ist insofern von Interesse, als sie hier der einzelnen Zelle zukommt. Daß die Zelle als solche regenerationsfähig ist, konnte auch an pflanzlichen Zellen festgestellt werden; dabei handelte es sich zumeist um den Ersatz eines Teils oder der gesamten, auf künstlichem Wege durch Plasmolyse) entfernten Zellmembran. Ausgesprochener und mehr noch dem gewohnten Bild der Regeneration entsprechend erscheint der Ersatz künstlich entfernter Stücke der Membran und des darunter liegenden Protoplasmakörpers, wie er an Siphoneen und anderen Algen beobachtet wurde, bei denen sich die Wunde durch Neubildung der Membran kappenförmig schließt. Noch in die Augen fallender ist der Vorgang an den Brennhaaren von Urtica dioica, indem hier zum Ersatz der abgebrochenen Spitze des Brennhaars sich nach den Beobachtungen von E. Küster eine neue dünnwandige und etwas unregelmäßige Spitze bildet.

Die Regenerationsfähigkeit einzelner Zellen des Metazoenkörpers festzustellen, ist ihrer geringen Größe wegen, und weil sie im festen Verband liegen, zumeist undurchführbar, immerhin ist es versucht worden und bei den Eiern gelungen, wie aus den wichtigen von Boveri unternommenen und von anderen Forschern fortgesetzten Experimenten hervorgeht. Es gelang, Bruchstücke von Seeigeleiern (bis zu $^1/_{20}$ der normalen Eigröße) zu befruchten und zur Entwicklung zu bringen. Da man einen normalen, nur entsprechend kleineren Embryo oder eine Larve aus ihnen hervorgehen sah, wird man eine Wieder-

herstellung ihrer Struktur nach geschehener Verletzung annehmen und diesen Vorgang als eine Art Regeneration der Zelle betrachten dürfen.

Regenerationsvorgänge einzelner Zellen kennt man schon längst bei den Protozoen. Nach den bekannten Versuchen von Balbiani, Gruber, Verworn, Hofer, Morgan u. a. können Amöben, aber auch komplizierter gebaute Formen, wie die ciliaten Infusorien, in zwei oder mehrere Stücke zerlegt werden, die sich zu durchaus lebensfähigen Tieren ergänzen. Besonders eingehend studiert wurden diese Vorgänge an dem durch seine beträchtliche Größe für sie besonders geeigneten Stentor. Wird er durch einen queren Schnitt in zwei Stücke zerlegt, so ergänzt sich jedes von ihnen binnen 24 Stunden zu einem ganzen, nur entsprechend kleineren Stentor, oder das Vorderstück bildet das zugespitzte Hinterende, das Hinterstück dagegen das Vorderende mit dem Peristomfeld (und der kompliziert gebauten Mundspirale) neu. Beide Körperenden werden ergänzt, wenn ein Stück aus der Mitte des Körpers herausgeschnitten wird. Es gelang, Stücke von Stentoren zur Regeneration zu bringen, die (nach Lillie) etwa $^1/_{27}$, nach Morgans Beobachtung sogar nur $^1/_{64}$ des ganzen Tieres betrugen.

Die Erzeugung ganzer Tiere aus so kleinen Teilen erinnert an die vorher erwähnten Versuche, bei denen aus Bruchstücken des Seeigeleies, bis zu $^1/_{20}$ seines Durchmessers, Larven gezogen wurden, oder an die bekannte Hervorbringung solcher Larven aus dem 8-, 16- und 32 zelligen Furchungsstadium, obwohl im letzteren Fall allerdings der beträchtliche Unterschied besteht, daß bereits vorher eine Teilung der Zelle erfolgte und es sich also nicht um Bruchstücke einer Zelle, sondern nur um die Lösung des Zusammenhanges der, freilich unmittelbar vorher aus einer Zelle, der befruchteten Eizelle, hervorgegangenen Blastomeren eines Furchungsstadiums handelt.

Die bei der Regeneration des Infusorienkörpers stattfindenden Umbildungen sind sehr beträchtlicher Natur und bestehen nicht nur aus den erwähnten Neubildungen am Vorder- und Hinterende, sondern auch in Umgestaltungen des verbliebenen Körperteils und seiner Organe, die dem neuen Umfang angepaßt und, wenn nötig, entsprechend umgearbeitet werden. Ganz ähnliche Erscheinungen trifft man auch bei der Regeneration des Metazoenkörpers an, doch darf dabei nicht außer acht gelassen werden, daß sich diese Umbildungen hier an der Zelle, dort an dem vielzelligen Körper vollziehen und dadurch die Bedingungen wesentlich andere sind. Ein Faktor ist jedenfalls bei der an der Zelle sich abspielenden Regeneration ganz eigenartig, nämlich die Einflußnahme des Zellkerns auf ihren Verlauf.

Dieser letztere, bei der Regeneration der Protozoen sehr stark hervortretende Faktor ist bei verschiedenen von ihnen studiert worden, doch bleiben wir hier wieder am besten bei dem Beispiel des Stentors. Bei den vorher geschilderten, sich zu ganzen Stentoren ergänzenden

Teilen handelte es sich um kernhaltige Stücke, doch lassen sich auch kernlose Teilstücke von seinem Körper abtrennen und, obwohl diese ziemlich umfangreich sein und eine äußere Abrundung zu einem kleinen Tier erfahren können, erfolgt eine eigentliche Regeneration an ihnen nicht; Wimperapparat und Peristom werden nicht neu gebildet, das Cytoplasma unterliegt einem blasigen Zerfall, und die Teilstücke gehen allmählich zu grunde.

Hiermit stimmen die an Pflanzenzellen gemachten Erfahrungen überein, indem nur kernhaltige, nicht aber kernlose Zellen oder Bruchstücke von solchen eine neue Zellmembran zu bilden vermögen. Eine erfolgreiche Regeneration ist also an der tierischen wie pflanzlichen Zelle nur beim Vorhandensein und unter Einflußnahme des Kerns möglich, welches Ergebnis ganz mit den Resultaten übereinstimmt, die auf dem Wege cytologischer Forschung über das Verhältnis zwischen Zellkern und Cytoplasma gewonnen wurden.

In den bisher betrachteten Fällen handelte es sich um Regeneration nach künstlichen Verletzungen, doch tritt Regeneration auch in Verbindung mit natürlichen Lebensvorgängen ein; so kann bei der Teilung, Konjugation und Encystierung der Infusorien eine Rückbildung des alten und die Bildung eines neuen Peristoms erfolgen.

Diese letztere Art des Ersatzes hat man gegenüber den nach jenen mehr zufällig und gewaltsamen Eingriffen eintretenden Neubildungen als „physiologische Regeneration“ bezeichnet, als eine normaler Weise im physiologischen Geschehen des Körpers eintretende und sich wiederholende Form des Ersatzes. Sie ist auch den Metazoen eigen und wird am besten durch solche Beispiele erläutert, wie die Ablösung und fortwährende Neubildung der Epidermisschichten, die periodische Häutung der Arthropoden und Vertebraten, das Ausfallen und den Ersatz der Haare und Federn, das Abwerfen des Geweihes und seine Neubildung, sowie manche andere derartige Fälle.

Ihr steht gegenüber diejenige Form der Regeneration, die man nicht sehr glücklich als „pathologische“ oder aber als mehr zufällige, „accidentelle“, wohl auch als „restaurative“ und „traumatische Regeneration“ bezeichnet hat.

Sie pflegt als Folge von Verletzungen einzutreten, wie sie im Leben des Tieres gelegentlich vorkommen oder aber von der Hand des Experimentators hervorgerufen werden; *hier* dürfte sie ebenfalls am besten *vor* der eigentlichen Betrachtung der Regenerationsvorgänge durch einige besonders instruktive Beispiele erläutert werden.

Das von Trembleys Versuchen her bekannteste und durch äußerst weit gehendes Regenerationsvermögen ausgezeichnete Objekt ist *Hydra*. Ihr schlauchförmiger, am freien Ende in der Umgebung des Schlundes mit einer Anzahl Tentakeln versehener Körper kann durch quer geführte Schnitte in zwei oder mehr Teilstücke zerlegt werden, von denen sich

jedes nach Schließung der Wunde durch Neubildung des Vorder- und Hinterendes, bezw. beider, durch Streckung und sonstige Umgestaltung wieder zu einer kleinen Hydra ergänzen kann. Ähnlich wie bei dem einzelligen Stentor geht auch bei diesem, freilich noch recht einfach gebauten mehrzelligen Tier die Regenerationskraft so weit, daß nach den Beobachtungen von F. PEEBLES Teilstücke der Hydra, die etwa $^1/_{200}$ des Körpervolumens ausmachen, noch regenerationsfähig sind.

Ein weitgehendes Regenerationsvermögen zeigen auch die Planarien, die deshalb neuerdings zu einem beliebten Objekt für Regenerationsversuche wurden, und an denen besonders MORGAN und seine Schüler sehr interessante Resultate erzielten. Wird eine Planaria maculata in der Mitte quer durchgeschnitten, so bildet das Vorderstück ein neues Schwanzende, das Hinterstück ein neues Kopfende; ein quer aus dem Körper herausgeschnittenes, sogar recht kleines Stück bildet ein neues Kopf- und Schwanzende; ein fast nur aus dem Kopf bestehendes Tier vermag sich durch Auswachsen nach hinten hin zu einem neuen Tier zu ergänzen, und selbst, wenn der Wurm der Länge nach durchschnitten wird, bildet sich die fehlende Körperhälfte von neuem.

Ein so stark ausgebildetes Regenerationsvermögen ist bei den Tieren nicht häufig, immerhin ist es bis zu einem gewissen Grade manchen Ringelwürmern und ganz besonders manchen limicolen Oligochäten noch eigen, wie bereits einer der ersten Experimentatoren auf diesem Gebiet, BONNET, an Lumbriculus festgestellt hatte. Wenn er diesen Wurm in 3, 4, 8, 10 und 14 Stücke zerlegte, so lieferten fast alle Stücke neue, mit Kopf und Schwanz versehene Würmer, und selbst bei einer Zerlegung in 26 Stücke war dies noch bei einigen von ihnen der Fall.

Das, wie man sieht, ebenfalls noch recht gut ausgebildete Regenerationsvermögen dieser Würmer wurde deshalb hier angeführt, weil es mit der Fähigkeit der Selbstzerstückelung oder Autotomie verbunden ist. Auf einen äußeren, für uns oft kaum bemerkbaren Reiz hin vermögen diese Tiere in mehrere Stücke zu zerfallen, und die Möglichkeit ist vorhanden, daß sich die Stücke zu vollständigen Tieren ergänzen. Durch spontanen Zerfall oder durch künstliche Teilung können also bei den genannten Tierformen aus einem einzigen mehrere neue Individuen erzeugt werden, und insofern zeigen diese Vorgänge eine gewisse Beziehung zu der ungeschlechtlichen Fortpflanzung durch Teilung. Diese letztere kann sich in der Form vollziehen, daß am Körper des sich ungeschlechtlich durch Teilung vermehrenden Tieres bereits Hinter- und Vorderende der neu entstehenden Individuen angelegt werden und dann erst dazwischen die Durchteilung erfolgt. — Bei einer Teilung mit nachfolgender Regeneration hingegen wird der Körper in eine Anzahl von Teilstücken zerlegt, die keinerlei Andeutung eines Vorder- und Hinterendes besitzen, sondern diese ganz

ähnlich den auf künstlichem Wege erhaltenen Teilstücken erst bilden müssen.

Bei Tieren, die eine große Regenerationsfähigkeit aufweisen, ist diese meist in verschiedenen Körperregionen eine differente; selbst bei Hydra und zumal bei den vorher genannten Würmern tritt an einigen wohl stärker spezialisierten Regionen des Vorder- und Hinterendes das Regenerationsvermögen stark zurück, oder die Fähigkeit, in bestimmten Richtungen zu regenerieren, fehlt diesen Körperpartien gänzlich.

Ein Zurücktreten des Regenerationsvermögens ist im allgemeinen mit der zunehmenden Organisationshöhe der Tiere zu bemerken, obwohl sich allerdings ein festes Gesetz dafür nicht feststellen läßt. So finden sich unter den niederstehenden und einfachen Tierformen manche, die nur eine sehr geringe Regenerationsfähigkeit zeigen, während diese bei nahen Verwandten gut ausgebildet ist. Unter den Würmern besitzen viele der doch recht hoch entwickelten Anneliden ein weitgehendes Regenerationsvermögen, viele der einfacher organisierten und niederen Würmer weisen so gut wie nichts davon auf.

Bei den höher stehenden Tierformen können einzelne, besonders exponierte Teile des Körpers die Fähigkeit der Regeneration bewahren, speziell gilt dies für die Extremitäten der Amphibien und Fische, besonders aber für diejenigen der Gliedertiere, welche durch die ganze Reihe der Arthropoden, von den Krebsen durch die Arachnoideen und Myriopoden bis hinauf zu den Insekten, eine recht bedeutende Regenerationskraft besitzen. Bei den Arthropoden ist aber auch der aus einzelnen Ringen zusammengesetzte Hinterleib bis zu einem gewissen Grade regenerationsfähig, und bekanntermaßen gilt dies auch für den Schwanz der Amphibien und Reptilien, wie ja der Eidechsenschwanz ein sehr beliebtes Beispiel für die Regeneration tierischer Körperteile ist.

Die Ersetzbarkeit exponierter und daher leicht zu verletzender Körperteile erscheint gewiß als eine sehr zweckmäßige Einrichtung, und sehr nahe liegend war deshalb der Gedanke, sie möchte in Anpassung an die Lebensverhältnisse der betreffenden Tiere entstanden sein.

Die Eidechse wird leicht an ihrem langen Schwanz gefaßt und festgehalten; wenn es möglich würde, sich durch Abwerfen des Schwanzes zu befreien und ihn dann wieder neu zu bilden, so müßte dies für das Tier von entschiedenem Vorteil sein; also kam es zur Einrichtung der die Loslösung des Schwanzes befördernden Bruchstücke in den Wirbelkörpern und anderer ähnlicher Erscheinungen. Noch augenfälliger ist dies bei manchen Krebsen, an deren Beinen ein sog. Bruchgelenk vorgebildet ist, in welchem mit Leichtigkeit das Abbrechen des Beines oder auch spontanes Abwerfen (durch den Akt der Autotomie) mit nach-

folgender Regeneration dann geschieht, wenn das Bein weiter distalwärts verletzt worden war.

Diejenigen Autoren, welche mit Weismann in der Regeneration eine durch Selektion hervorgerufene Anpassungserscheinung sahen, fanden eine sehr entschiedene Gegnerschaft in den Forschern entwicklungsphysiologischer Richtung, wie Morgan, Przibram u. a., die auf Grund ihrer Versuche die Beziehungen der Regenerationsfähigkeit eines Körperteils zu seiner leichten Verletzbarkeit durchaus in Abrede stellen und andere gar nicht exponierte, sondern im Gegenteil ganz geschützt liegende Körperteile mit ebenso großem Regenerationsvermögen wie jene ausgestattet fanden.

Die Frage, ob die Naturzüchtung in der Lage wäre, eine so weit gehende Auslese zu bewirken, wie sie nötig erscheint, um die Regenerationsfähigkeit der verschiedenen Körperstellen zu ermöglichen, kann hier weder diskutiert, noch zur Entscheidung gebracht werden. Des Eindrucks wird man sich jedoch kaum erwehren können, daß leichte Verletzbarkeit und Regenerationsfähigkeit gewisser Körperteile trotz alledem in einem gewissen Zusammenhang stehen.

Mit der Vorführung einiger besonders instruktiven Beispiele von Regeneration wurde die Besprechung verschiedener damit im Zusammenhang stehender allgemeiner Fragen verbunden, doch war noch nicht von dem eigentlichen Verlauf der Regeneration die Rede. Auch wird es hier ganz unmöglich sein, auf den nach Entfernung der betreffenden Körperteile eintretenden Wundverschluß und auf die Wundheilung näher einzugehen, da diese Vorgänge je nach der Beschaffenheit des betreffenden Körperteils und nach der Organisation des betreffenden Tieres sehr verschiedene sind. Frühere, vor allem auf den menschlichen Körper und den der höchst organisierten Tierformen bezügliche Darstellungen, wie die sehr eingehende und erschöpfende Bearbeitung von Marchand, lassen den enormen Umfang dieses Gebietes erkennen. Immerhin erscheint es für das Verständnis des Folgenden nötig, diese Vorgänge, wenn auch nur kurz und an der Hand eines bestimmten Beispiels, auch hier zu besprechen. Wird einem Anneliden das aus einer größeren Anzahl von Körperringen bestehende hintere Körperdrittel abgeschnitten, so beginnt nach Bildung des provisorischen Wundverschlusses, der durch Zusammenneigen der Wundränder, Blutgerinnsel, Gewebsfetzen etc. bewirkt wurde, von den Wundrändern her die Epidermis neue Zellen zu liefern und sich über die Wunde hinzuschieben, bis diese allmählich von einer neuen Epithellage überzogen ist.

In diesem, wie in manchem anderen Fall kann es nicht zweifelhaft sein, daß der vielfach als Gesetz für die Herkunft der neuen Ge-

webe und Organe bei der Regeneration aufgestellte Satz: „Gleiches von Gleichem“, wirklich zu Recht besteht, aber leider liegen die Verhältnisse zumeist nicht so klar, sondern die Bildungsvorgänge verlaufen vielmehr bei der Regeneration in einer wenig übersichtlichen und schwer zu erkennenden Weise. — Bleiben wir aber zunächst bei dem gewählten Beispiel, so kann es ebenfalls keinem Zweifel unterliegen, daß der Mitteldarm durch Auswachsen der entodermalen, also entsprechend der Embryonalentwicklung gleichartigen Teile entsteht; aber schon mit dem Vorder- und Enddarm liegt es anders, indem die in der Ontogenie als Stomadaeum und Proctodaeum vom äußeren Keimblatt gelieferten Partien bei der Regeneration einfach durch Auswachsen vom Entoderm her entstehen können, also eine von den Forderungen der Keimblätterlehre abweichende Bildung zeigen, wie sie auch sonst noch bei der Bildung anderer Organe durch Regeneration beobachtet wird.

Ein Ersatz der verloren gegangenen von seiten der gleichartigen alten Organe ist häufig nur in beschränktem Maße möglich. So ergänzt sich zwar das Nervensystem vom Stumpf des alten her durch dessen Auswachsen, ziehen wir aber auch hier das Beispiel der Anneliden heran, so sehen wir, daß diese Bildungsweise nicht ausreicht und die Neubildung durch Wucherung von jener oberflächlichen Zellenlage her in ähnlicher Weise erfolgt, wie sich das Nervensystem bei der Embryonalentwicklung aus dem Ektoderm bildet. Ganz ähnlich verhält es sich mit der Neubildung der sogenannten mesodermalen Organe, der Muskulatur, Blutgefäße, Dissepimente usw.

Die Frage nach der Herkunft des bei der Regeneration verwandten Zellenmaterials gehört mit zu den verwickeltsten des ganzen Problems, und schon das eine hier benutzte Beispiel zeigt, daß mit dem Satz: Gleiches von Gleichem, nicht viel geholfen ist, und daß er sich zum Teil überhaupt nicht oder nur mit einem gewissen Zwang anwenden läßt.

Übrigens kennt man noch viel weitergehende Abweichungen der regenerativen Bildungsvorgänge von der embryonalen Entwicklung. Es sei in dieser Hinsicht vor allem an die wichtigen und interessanten Beobachtungen von Driesch erinnert, der bei Clavellina den Kiemenkorb vom Eingeweidesack abschnitt und feststellen konnte, daß ersterer mit seinen einzelnen Teilen vom Eingeweidesack, also von völlig heterogenen Teilen neu gebildet wurde. — Ebenfalls höchst überraschend sind die Befunde von Pzribram an Antedon, bei welchem Haarstern er die Scheibe entfernte und sogar nach völligem Auskratzen des Kelchbodens vom Kelch her eine Regeneration der Scheibe mit den zugehörigen Organen erzielte.

Eines der bekanntesten und durch wiederholte Untersuchung einer ganzen Reihe von Forschern bis ins einzelne und mit zweifelloser

Sicherheit festgestellten Beispiele nach dieser Richtung ist dasjenige der Linsenregeneration am Tritonenauge. Nach Entfernen der Linse bildet sich diese, wie die höchst sinnreichen Versuche von Colucci und G. Wolff gezeigt und die von Erik Müller und Fischel bestätigt haben, ganz abweichend von der embryonalen Entstehung vom Rande der Iris her, also aus einem Teil, welcher in der Ontogenie nicht direkt aus dem äußereren in der Embryonalentwicklung die Linse liefernden Blatt, sondern durch Ausstülpung aus der Anlage des Gehirns entsteht.

In diesem als Beispiel herausgegriffenen wie in manchen anderen Fällen wird ganz sicher nicht Gleiches von Gleichem gebildet, und zuweilen, wie bei der Regeneration der Tritonenlinse, ist es ganz ausgeschlossen, weil von dem betreffenden Teil nichts mehr vorhanden ist. Trotzdem erfolgt die Regeneration und zwar deshalb, weil die Möglichkeit besteht, das Material für die neuzubildenden Teile anderswoher zu beschaffen. In sehr anschaulicher Weise wurde dies durch die Versuche von E. F. Byrnes an sehr jungen Froschlarven erläutert, an denen die Körperregionen, aus welchen sich später die Extremitäten entwickelt hätten, mit deren Anlagen zerstört wurden und die betreffenden Gliedmaßen trotzdem später zur Ausbildung gelangten.

Diese letzteren Betrachtungen führen auf ein Gebiet, welches hier nicht zur Diskussion steht und eine Behandlung für sich erfordern würde, nämlich zu den Versuchen über Substanzentnahme von Embryonen, denn die Neubildung der Extremitäten nach Zerstörung ihrer Anlage erinnert an die von Roux als Postgeneration bezeichnete Erscheinung, d. h. an die Wiederherstellung vorher zerstörter Teile während der Embryonalentwicklung. Die Frage nach der Art dieser Neubildung und der Beschaffung des für sie nötigen Materials gehört in das Gebiet des Determinationsproblems und kann hier nicht behandelt werden.

Erfolgt am ausgebildeten Tier eine Regeneration von ungleichartigen Teilen her, so ist die Frage aufzuwerfen, ob im Körper dafür geeignete Bildungsherde, vielleicht unentwickelt gebliebene Zellenkomplexe, vorhanden sind, die später in Aktion treten, oder ob ein vorher nach anderer Richtung ausgebildetes Zellenmaterial in der Lage ist, eine Rückdifferenzierung durchzumachen und ganz andere Gebilde aus sich hervorgehen zu lassen. Die angeführten und manche andere Versuche sprechen für die letztere Annahme und dafür, daß eine Spezifität der Zellen in den verschiedenen Organen des tierischen Körpers nicht in dem Maße vorhanden ist, wie man vielfach anzunehmen geneigt war.

Die Betrachtungen über die Herkunft des Regenerationsmaterials lenkten uns von derjenigen des Regenerats selbst, d. h. der zu ersetzen-

den, neu zu bildenden Körperteile ab. Sind diese umfangreich, wie etwa ein zu regenerierender Kopf, Schwanz, eine Extremität u. s. f., so tritt das Regenerat gewöhnlich in Form eines kleinen, meist farblosen Kegels, der sogenannten Regenerationsknospe, an der Wundstelle auf. Nach einem von BARFURTH aufgestellten, von MORGAN, HESCHELER und anderen Forschern bestätigten Gesetz ist das Regenerat senkrecht zur Schnittfläche orientiert. War letztere schräg gerichtet, so ist dies auch mit dem Regenerat der Fall, und soll es funktionierend und dauernd nützlich in den Körper einbezogen werden, so muß es eine nachträgliche Verlagerung erfahren.

Tatsächlich spielen Umgestaltungs- und Wachstumsvorgänge, die in Verbindung mit der Regeneration auftreten, bei dieser eine große Rolle; so sieht man, daß bei der Regeneration der Infusorien, z. B. bei Stentor, das Peristom seitlich angelegt und erst nachträglich in seine definitive Stellung am vorderen Körperende verschoben wird. Ähnliche Verlagerungen einzelner Organe und Organanlagen sind von regenerierenden Metazoen bekannt; so werden die Anlagen von Gehirn und Pharynx bei den Turbellarien verschoben, wenn ihre Lage zu der durch die Regeneration veränderten Körperform nicht mehr paßt.

Welche bedeutenden Veränderungen der Form nicht nur durch Neubildung von Gewebe, sondern auch durch die Umbildung der vorhandenen Teile vor sich gehen, zeigt sich am deutlichsten an den der Körpermitte entnommenen Bruchstücken von Infusorien, Polypen, Planarien u. a., die zumal bei den letztgenannten Formen nicht nur nach vorn und hinten eine Regenerationsknospe bilden, sondern sich selbst in einer, dem neu zu bildenden Tier entsprechenden Weise strecken und die vorhandenen, zur weiteren Verwendung kommenden Organe entsprechend verlagern. Ein besonderes instruktives Beispiel für diese von MORGAN mit dem Namen „Morphallaxis" belegte Erscheinung bietet die von ihm selbst und dann auch von CHILD untersuchte Regeneration des Bipalium kewense, der bekannten langgestreckten, durch den verbreiterten Kopf ausgezeichneten Landplanarie. Ein durch zwei quere Schnitte aus der vorderen Körperpartie geschnittenes, breites und plumpes Stück erscheint nach vollzogener Regeneration, die sich besonders in der Neubildung des Kopfes betätigt, infolge der stattgefundenen Längsstreckung als ein schlankes Tier von etwa doppelter Länge des ursprünglichen Teilstücks.

In solchen Stücken eines Tieres, welche aus sich heraus ein neues Individuum zu bilden vermögen, müssen sich jedenfalls regulatorische Transformationen mannigfacher Art vollziehen, und zwar gilt dies sowohl für diejenigen Fälle, bei denen die Umgestaltung des Vorhandenen, die Morphallaxis, vorwiegt, wie für die, bei denen direkte Neubildungen von Zellmaterial in Form von Regenerationsgewebe und Regenerationsknospen stattfinden. Wenn ein aus ganz wenigen Segmenten bestehendes

Stück eines Regenwurms nach vorn und hinten lange segmentreiche Regenerate zu bilden vermag, die das Hauptstück an Länge und schließlich auch an Volumen übertreffen, so müssen im Innern weitgehendste Umgestaltungen und Umdifferenzierungen zur Schaffung des Materials für jene Neubildungen erfolgen. Noch auffälliger sind jene regulatorischen Transformationen, die es bei Hydra ermöglichen, daß an dem mit dem Tentakelkranz, aber nur ganz wenig Körpermasse abgetrennten Hypostom nach den interessanten von Peebles und Rand gemachten Beobachtungen ein Tentakel durch Vergrößerung und allmähliche Erweiterung zur Bildung des neuen Körpers herangezogen wird.

Mit Recht hat man derartige Vorgänge mit jenen am Pflanzenkörper verglichen, bei denen durch experimentelle Eingriffe gewisse Strukturveränderungen einzelner Teile hervorgerufen wurden, z. B. das Auftreten von Spaltöffnungen am Stengel nach Entfernen der Blätter, die Bildung von speichernden Organen an Stellen, wo sie sonst nicht nicht vorkommen, und die damit verbundene starke Veränderung im Bau der betreffenden Teile, wie sie uns vor allem durch die sinn- und erfolgreichen Versuche von Vöchting gezeigt wurden.

Hier wie dort, besonders aber an den regenerierenden Teilstücken tierischer Körper, gehen jene Umgestaltungen gewiß auf Kosten anderer Körperteile, Organe und Gewebe vor sich, und so beobachtet man denn im Verlauf der Regeneration mancherlei Reduktionsvorgänge. Solche „regulatorischen Reduktionen" sind aus den Versuchen von Driesch an Hydroiden bekannt, an denen zugunsten von Neubildungen einzelne Teile, wie Tentakel, ganze Polypen oder Partien des Stammes, zur Rückbildung gelangen, um das für die Herstellung des Ganzen nötige Verhältnis zu schaffen. Bei den Planarien wird der für das betreffende regenerierende Teilstück zu große Pharynx zurückgebildet und durch einen kleineren ersetzt, fällt also nach Bardeens Beobachtung einer derartigen „destruktiven Restitution" zum Opfer. In dieser Hinsicht von ganz besonderem Interesse sind Drieschs Versuche an Clavellina, durch die gezeigt wurde, daß beim Abtragen des Kiemenkorbs unter gewissen, hier nicht näher zu erörtenden Umständen nicht wie sonst zur Erneuerung der verloren gegangenen Teile eine Regenerationsknospe gebildet wird, sondern vielmehr eine gänzliche Einschmelzung der früheren Organisation zu einem weißlichen Klumpen erfolgt, an dem keinerlei Organisation zu erkennen ist, und aus dem heraus sich dann die neuen Organe bis zur Fertigstellung der jungen Ascidie entwickeln. Hier ist also die Restitution durch Destruktion eine ganz besonders weitgehende; sie führt zu einer Art Verjüngung und Umarbeitung des gesamten Materials, welche eine völlige Neubildung des Organismus aus dieser anscheinend ganz formlosen Masse zur Folge hat.

Die Möglichkeiten, mit denen der Organismus den Verletzungen seiner Körperteile begegnen und die angerichteten Schäden ersetzen kann, sind sehr verschiedener Art, wie man aus dem bisher Mitgeteilten ersieht, doch ist die Zahl dieser Möglichkeiten damit noch nicht erschöpft.

Eine besondere Art des Ersatzes, welche man mit dem Namen der „kompensatorischen Regulation" belegt hat, besteht darin, daß der Verlust eines bestimmten Körperteils die entsprechend stärkere Ausbildung eines anderen, bei bilateral symmetrischen Tieren gewöhnlich desjenigen der anderen Seite zur Folge hat. Bekannte und lehrreiche Beispiele hierfür bieten die von Przibram entdeckten und von anderen Forschern (Wilson, Morgan) bestätigten, höchst eigenartigen Beziehungen der beiderseitigen Scheren bei den Dekapoden, besonders bei Alpheus. Nach Przibrams Beobachtung entwickelt sich nach künstlicher Entfernung der nur auf der einen Seite vorhandenen größeren sogenannten Schnalzschere bei der Häutung die gar nicht operierte, sonst kleinere Schere der Gegenseite zu einer solchen, während an der Stelle der ursprünglichen Schnalzschere eine kleine Zwickschere regeneriert wird.

Diesen Ergebnissen nicht unähnlich sind die von Zeleny an einem ganz anderen Objekt, nämlich an dem Röhrenwurm Hydroides dianthus, gewonnenen. Der Wurm trägt an seiner, aus der Kalkröhre hervorragenden Kiemenkrone ein gut ausgebildetes und ein rudimentäres Operculum; nach Verlust des ersteren bildet sich das rudimentäre zum funktionellen Operculum aus. Es ist hierin wie in anderen derartigen Vorgängen eine gewisse Ähnlichkeit mit dem schon früher erwähnten Verhalten der Pflanzen nicht zu verkennen, bei denen zum Ersatz der in Verlust geratenen Teile andere herangezogen werden und zu entsprechender Ausbildung gebracht, oder aber Adventivknospen in geeigneter Weise zum Ersatz jener verloren gegangenen Teile entwickelt werden.

Mit den zuletzt besprochenen Vorgängen in gewisser Weise vergleichbar und doch unter einem ganz anderen Bilde vollziehen sich jene Umbildungen, welche man mit dem Namen der „kompensatorischen Hypertrophie" belegt hat, welche ebenfalls weniger in Neubildungen als in der Vergrößerung bereits vorhandener Organe bestehen. Eines der bekanntesten Beispiele hierfür ist die Hypertrophie einer oder mehrerer Brustdrüsen nach Entfernung der übrigen, doch konnte das gleiche Verhalten auch für andere Organe, wie Muskeln, Nieren, Hoden usf., festgestellt werden.

Ehe wir die Frage nach den Ursachen der zuletzt und vorher besprochenen Erscheinungen aufwerfen, ist noch eine andere Frage zu

behandeln, die sich schon mehrmals aufgedrängt haben dürfte, nämlich die nach Beziehungen des Regenerats zu dem regenerierenden Organismus im Hinblick auf dessen Polarität. — Bei Protozoen wie bei Metazoen ließ sich ziemlich übereinstimmend feststellen, daß sie beim Verlust eines Vorder- oder Hinterendes wieder ein Vorder- oder Hinterende in einer der früheren ungefähr entsprechenden Ausbildung regenerieren, und auch, wenn eine Regeneration an den Seitenteilen erfolgt, entsprechen die neugebildeten Teile ungefähr den verloren gegangenen. Die in diesem Verhalten sich aussprechende Polarität mag vielleicht von der Anordnung der Zellen in den Organen abhängen, vielleicht auch in den Zellen selbst zu suchen sein, wie dies von Vöchting und anderen angenommen wurde. Sie findet sich übrigens durchaus nicht nur bei den Tieren, sondern kommt ebenso den Pflanzen zu, für welche die Regel gilt, daß an der unverletzten Pflanze wie an ihren Teilstücken aus Scheitel- oder Sproßpol stets Sprossen, am basalen oder Wurzelpol stets Wurzeln gebildet werden.

Freilich gestattet diese Regel wie manche andere auch Ausnahmen, wie sie sich gerade auch aus den Versuchen Vöchtings, dieses entschiedensten Vertreters der Polarität des Pflanzenkörpers, ergeben. Nehmen wir das bekannte Beispiel des abgeschnittenen Weidenzweigs, der, umgekehrt, d. h. mit dem Sproßpol in die Erde gesteckt, an diesem Wurzeln, an dem nach oben gerichteten, jetzt freien Wurzelpol hingegen Sprossen treibt. Freilich geschieht dies nur in recht beschränktem Maße und mit keinem sehr großen Erfolg; außerdem bleibt bei den Pflanzen in den Fällen, in denen die Polarität scheinbar aufgegeben wird, immer der Verdacht bestehen, daß die Anlagen für die betreffenden neu gebildeten Teile im Verborgenen schon vorhanden waren. Allerdings kennen wir aus den Untersuchungen von Noll und Winkler an Bryopsis, einer zu den Siphoneen gehörigen Alge, eine sehr ausgesprochene Umkehrung der Polarität, indem das Pflänzchen, wenn es umgekehrt wird, an der Stammspitze Wurzeln und am Wurzelende Sprosse entwickelt.

Ganz direkte Umkehrungen der Polarität vermochte Jacques Löb durch seine bekannten und wichtigen Versuche an verschiedenen Cölenteraten zu erzielen, indem er z. B. Stammstücke von Antennularia umgekehrt in geeigneter Weise orientierte und dann an dem jetzt nach unten gerichteten apikalen Pol Wurzeln, an dem nach oben gerichteten basalen Pol dagegen neue Zweige entstehen sah. Ein mit dem oralen Pol in den Sand gestecktes Stammstück von Tubularia bildete am freien, aboralen Ende einen Polypen; wurde aber das Stück so befestigt, daß beide Enden frei vom Wasser umspült waren, so entstanden an beiden Enden, also am oralen wie am aboralen Pol, neue Polypen.

Derartige Neubildungen an Körperstellen, wohin sie nicht gehören,

belegte Löb mit dem seither dafür gebräuchlichen Namen Heteromorphosen. Solche, den Mangel oder doch die zeitweilige, gelegentliche Aufhebung der Polarität zeigende Bildungen sind seitdem mehrfach bei den offenbar mit einer weniger strengen Polarität begabten, vielleicht weil einfacher organisierten Cölenteraten, aber auch bei höher stehenden Tierformen, so in besonders instruktiver Weise durch Voigt, Morgan u. a. bei Planarien nachgewiesen worden, bei denen durch geeignete Eingriffe heteromorphe Bildungen, z. B. seitliche oder nach hinten gerichtete Köpfe, an ganz verschiedenen Stellen des Körpers hervorgerufen werden können. — Ebenso wird bei Regenwürmern nach dem Entfernen eines umfangreichen Vorderendes an dessen Stelle nicht selten ein langes und segmentreiches Schwanzende gebildet (Morgan).

Zu den durch ihre Bildungsweise interessantesten Heteromorphosen gehören jedenfalls die von Herbst auf höchst sinnreiche Weise an höheren Krebsen erzielten Bildungen. Entfernte er bei diesen ein Auge, so wurde es in entsprechender Weise wieder ersetzt, wurde aber auch das Augenganglion mit abgeschnitten, so entstand an Stelle des Auges eine Antenne. Hier kommt also noch ein neuer Faktor von besonderer Wichtigkeit, der Einfluß des Nervensystems auf die Regeneration, hinzu, der auch sonst noch eine bedeutungsvolle Rolle spielt und daher in anderer Verbindung einer besonderen Betrachtung unterzogen werden muß.

Bei den zuletzt besprochenen Erscheinungen führt der durch die Regeneration bewirkte Ersatz von Teilen nicht zu einer normalen Ausbildung des Körpers, und derartiges wird bei ihr nicht selten beobachtet, sei es nun, daß die Neubildungen in unexakter, defektiver Weise verlaufen, oder daß überzählige Bildungen (sog. Superregenerate) zustande kommen. Obwohl auch die ersteren für die Auffassung der Regeneration in mancher Hinsicht lehrreich sind, kann hier doch allein den letzteren eine überdies auch nur ganz kurze Betrachtung gewidmet werden.

Superregenerationen lassen sich auf experimentellem Wege durch geeignete Anbringung von Wunden erzielen, z. B. doppelte Köpfe und Schwänze durch Spalten des Vorder- oder Hinterendes am Körper der Würmer, ein doppelter Schwanz bei den Eidechsen durch Abbrechen des Schwanzes und Anbringen einer zweiten, neben der Bruchstelle gelegenen Wunde, also durch Schaffung eines zweifachen Regenerationszentrums. Ebenso hat man doppelte Extremitäten oder Verdoppelung einzelner ihrer Teile, also Polydaktylie, durch Spalten oder Einschnüren der Regenerationsknospen hervorgerufen, wodurch zum Teil auch die natürliche, d. h. embryonale Entstehung der Doppelbildungen in neuem Licht erscheint.

Auch insofern sind die experimentell erzeugten Doppelbildungen von Interesse, als sie bei geeigneter Versuchsanordnung in sehr instruktiver Weise den Einfluß des Ganzen auf die Neubildungsvorgänge an den einzelnen Teilen des Körpers erläutern, indem die letzteren selbstän-

diger regenerieren, wenn sie durch die Art der Verletzung eine gewisse Freiheit am Körper erlangten und dadurch Doppelbildungen entstehen lassen, während solche nicht zustande kommen, wenn die Selbständigkeit jener durch die Operation etwas isolierten Teile eine geringere ist, dadurch aber der Einfluß des Ganzen genügt, um eine einheitliche, normale Ausgestaltung des ganzen Tieres herbeizuführen.

Bei der Betrachtung der Regenerationserscheinungen, wie sie sich bei den verschiedenen Tierformen und unter verschiedenen Bedingungen darbieten, wurde bereits mehrfach die Frage nach den die Regeneration bewirkenden Faktoren gestreift, doch muß sie jetzt, soweit die kurze zur Verfügung stehende Zeit es erlaubt, noch für sich behandelt werden.

Die erste Frage ist die, durch welche Ursache die Regeneration ausgelöst wird. Regeneration sehen wir dann eintreten, wenn ein regenerationsfähiger Körperteil entfernt worden ist. Bei dieser Entfernung wurde eine Wunde am Körper angebracht. Der normale Zustand des Organismus wurde dadurch geändert, ein Verlust ist am ihm eingetreten, und durch die Verletzung war ein Reiz gegeben. Hierin sind die Faktoren zum Anstoß der beginnenden Regeneration und gewiß teilweise auch ihres weiteren Verlaufs zu suchen. So hat man die Wundfläche, d. h. die freie Endigung vorher nicht freier Teile, also die Aufhebung eines Widerstandes als dasjenige Moment angesehen, welches die Regeneration in Gang setzt. Auch dann noch, wenn wie bei der Neubildung der Linse die Regeneration gar nicht von der Wundfläche ausgeht, konnte dennoch das Aufheben der Wachstumswiderstände, wie es durch den Substanzverlust bedingt wird, und die dadurch hervorgerufene Änderung der Spannungsverhältnisse für die Auslösung der Regeneration verantwortlich gemacht werden.

Nach Roux ist „die Art der abnormen Veränderung selber zugleich die zureichende determinierende Ursache der Besonderheit der zu ihrem Ausgleich nötigen regulatorischen Leistungen". In gewissen Fällen läßt sich tatsächlich die Art der Verletzung als maßgebend für die Ausgestaltung der Regenerate erkennen, wie dies nach Barfurth und Tornier bei den Schwanzregeneraten der Amphibien der Fall ist.

Das Wiederbilden von etwas Spezifischem, in sich Heterogenem, das anders beschaffen ist, als der belassene Rest, hat Driesch als das die Regeneration vor allem Kennzeichnende hingestellt. Die Erklärung der Tatsache aber, daß von den alten, völlig ausgeschalteten Teilen neue und ganz andersartige Teile gebildet werden, bereitet besondere Schwierigkeiten, welche dadurch zu lösen versucht wurden, daß man ähnlich wie bei der Embryonalentwicklung die Potenzen der regenerierenden Zellen und Gewebe heranzog, die jedoch nicht so weit gehende wie die der embryonalen Zellen wären (O. Hertwig, Maas). Ein näheres

Eingehen auf diese und andere Erklärungsursachen, besonders auch auf Weismanns nur aus seiner Vererbungslehre verständliche Ersatzdeterminanten regenerierender Körperteile, ist hier leider unmöglich, nur soll noch betont werden, daß jene Faktoren offenbar unter dem Einfluß des ganzen Organismus stehen, von dem die bei der Regeneration verwendeten Zellen und Gewebe herstammen. Dieser Einfluß ist unter Umständen recht deutlich wahrnehmbar, und ihm ist auch jene regulierende Wirkung zuzuschreiben, welche Anlagen von anfangs geringer Größe, von abweichender und ungeeigneter Form durch nachträgliche Wachstums- und Umlagerungsvorgänge in ihre richtige und zum Gebrauch geeignete Gestalt und Größe bringt.

Von den die Regeneration beeinflussenden inneren Faktoren lassen sich einige insofern etwas deutlicher fassen, als durch direkte Beobachtung festzustellen ist, daß beim Fehlen gewisser Organsysteme, z. B. der Chorda bei der Regeneration des Froschlarvenschwanzes, dessen Ersatz nicht erfolgt (Morgan). Das bekannteste und wichtigste dieser Beispiele ist die Beeinflussung der Regenerationsvorgänge durch das Nervensystem. Seine Notwendigkeit für die Augenregeneration bei den Dekapoden wurde vorher bereits erwähnt; bei dem Regenwürmern scheint die Neubildung des Kopfes vom Vorhandensein des Bauchmarks abhängig zu sein, und Teilstücke von Planarien sollen rascher regenerieren, wenn sie Teile der Nervenzentren enthalten, als wenn dies nicht der Fall ist (vgl. Monti, Bardeen). Auch die Beobachtungen von King und Przibram über die Regeneration der dorsalen Partien von Asterias und Antedon werden auf den Einfluß des im ventralen Teil enthaltenen Nervensystems zurückgeführt. Solche Angaben über die Bedeutung des Nervensystems für die Regeneration, z. B. des Schwanzes und der Extremitäten, liegen auch für die Wirbeltiere vor (Wolff, Barfurth), doch haben die neuen Untersuchungen von Braus und Harrison andererseits gezeigt, daß eine ganze Reihe wichtiger Bildungsvorgänge bei diesen höheren Tieren auch unter Ausschaltung des Nervensystems vor sich gehen kann. Wir betreten hier ein Gebiet, das sich noch im Fluß befindet, denn andere Beobachtungen, wie die von Rubin und Goldstein, lassen erkennen, daß anfangs zwar die Regenerationsvorgänge auch beim Fehlen des Nervensystems sich vollziehen, daß dieses aber auf die Dauer nicht entbehrt werden kann, wenn die Vorgänge in normalerweise zu Ende geführt werden sollen. Gerade auf diesem Gebiet ist in letzter Zeit von den genannten und anderen Forschern eine große Zahl schöner und erfolgreicher Versuche ausgeführt worden, die zu berücksichtigen und zu würdigen hier ganz unmöglich ist.[1]) Dies

1) Auf diese und andere infolge des Zeitmangels nur ganz kurz behandelten oder gar nur angedeuteten Fragen gedenke ich in einer bald zu gebenden, ebenfalls allgemein gehaltenen Darstellung näher einzugehen.



gilt bei der beschränkten, hier zur Verfügung stehenden Zeit leider auch für die Behandlung noch anderer die Regeneration beeinflussender Faktoren, z. B. die sicher im Innern eine Rolle spielenden Einflüsse chemo- oder organotaktischer Natur, ferner für den Einfluß, welchen der Ernährungszustand oder das Alter der Tiere auf ihre Regenerationsfähigkeit ausübt.

Hinsichtlich der die Regeneration mit bestimmenden äußeren Faktoren sei nur kurz auf die bekannte Tatsache verwiesen, daß die Regenerationsfähigkeit mancher Tiere von der Jahreszeit beeinflußt wird und man bei einigen mit Sicherheit ein Optimum der Temperatur für den Verlauf der Regenerationsvorgänge festgestellt hat. Weniger erheblich, aber immerhin unter Umständen in Betracht kommend ist die Beeinflussung der Regenerationsvorgänge durch das Licht oder durch Änderungen in der Beschaffenheit des umgebenden Mediums; größere Bedeutung können dagegen Kontaktwirkung und Schwerkraft erlangen, wie aus den schon vorher in anderer Verbindung erwähnten Versuchen von Löb an verschiedenen Hydroidpolypen hervorgeht. Werden Zweige von Margelis und Pennaria am Ende, und sei es auch das apikale Ende, mit festen Gegenständen in Berührung gebracht, so bilden sich an diesem Ende Wurzeln, während dies nicht der Fall ist, wenn sie mit beiden Enden frei schwebend im Wasser gehalten werden, ja, bei solcher Orientierung sogar an beiden Enden Köpfchen entstehen können, wie schon früher bei Besprechung der Heteromorphosen gezeigt wurde.

Aus dem aufrecht stehenden Stamm von Antennularia herausgeschnittene und umgekehrt, d. h. mit dem Scheitelpol nach unten, mit dem Wurzelpol nach oben orientierte Stücke bildeten unten am Apikalende Wurzeln und oben am Basalende neue Zweige; es erfolgte also in ähnlicher Weise, wie dies vorher für einige Pflanzen geschildert wurde, eine völlige Umkehrung der Polarität. Schräg orientierte Stammstücke lassen sowohl vom basalen, wie vom apikalen Pol, je nach dessen Richtung vertikal gerichte Sprosse oder Wurzeln entstehen, und von horizontal orientierten Stammstücken wächst im rechten Winkel zu diesem Hauptstammstück der neue Sproß nach oben, die Wurzeln hingegen wachsen nach unten, wodurch die Wirkung der Schwerkraft wohl am augenscheinlichsten zum Ausdruck kommt.

Leider kann auf diese und andere, die Regeneration betreffende Fragen nicht näher eingegangen werden, sondern ich wende mich nunmehr, soweit die Zeit es erlaubt, zur Besprechung der

Transplantation.

Die Verbindung der Transplantation mit der Regeneration ergiebt sich schon daraus, daß bei der Ubertragung von Teilstücken eines Tieres auf ein anderes Wunden hergestellt werden müssen, um die Ver-

einigung zu ermöglichen, und insofern bei der Wundheilung Regenerationsvorgänge eintreten, die nicht selten auch zu umfangreichen Neubildungen, in Form besonderer Regenerate, führen.

Transplantationen von Gewebsstücken sind wegen ihrer Bedeutung für die Chirurgie schon seit langem bekannt und bereits vor Jahrhunderten unternommen worden, auch hat man Einpflanzungen von tierischen Körperteilen auf andere mehr der Kuriosität wegen schon lange ausgeführt, wie die von Anfang des 17. Jahrhunderts geübte Übertragung des Hahnensporns vom Fuß auf den Kopf beweist. Für uns kommen jedoch erst die bereits von der Regeneration her bekannten Versuche Trembleys bei Hydra in Betracht, bei denen es gelang, solche von denselben oder verschiedenen Individuen entnommene Stücke, welche an und für sich lebensfähig waren, dauernd zu einem einheitlichen Individuum zu vereinigen.

An dieses Beispiel läßt sich eine vom allgemeinen biologischen Standpunkt ausgehende Betrachtung am besten anknüpfen, denn es zeigt gegenüber den in der Chirurgie gebräuchlichen Transplantationen einen sofort in die Augen fallenden Unterschied. Dort sind es relativ kleine Stücken des Körpers, meist Teile der Haut, welche auf eine Wunde des Körpers übertragen und zur Einheilung gebracht werden. Bei niederen Tieren hingegen ist es möglich, größere Teilstücke, welche hinter dem Umfang des Körpers wenig zurückstehen und sogar an sich existenzfähig sein können, dauernd zur Bildung eines einheitlichen Individuums zu vereinigen. Dies gilt übrigens nicht nur für so niederstehende Tierformen, wie Hydra und andere Hydroidpolypen, sondern auch für höher organisierte Formen, wie Planarien, Lumbriciden, für im Puppenzustand befindliche Lepidopteren, sowie für Larven von Amphibien, mit denen derartige Pfropfungsversuche erfolgreich durchgeführt werden konnten. Die bei diesen Versuchen vor allen Dingen wichtigen Punkte sind folgende: Welche Art von Teilstücken lassen sich vereinigen? In welcher Weise, besonders auch im Hinblick auf die Polarität des Körpers, kann die Vereinigung geschehen? Führt die Vereinigung wirklich zu einer organischen Verbindung der Teilstücke?

In ersterer Hinsicht unterscheidet man die Transplantationen (mit Giard) am besten als autoplastische, d. h. Vereinigungen von Teilstücken desselben Individuums, als homoplastische, d. h. Vereinigungen von Teilstücken verschiedener Individuen derselben Art, als heteroplastische, d. h. Vereinigungen von Teilstücken von Individuen verschiedener Arten. Von ihnen lassen sich die den ersten beiden Rubriken angehörigen am besten durchführen, und die größte Aussicht auf Erfolg bietet die Vereinigung dann, wenn beide Teilstücke zusammen dem normalen Körper des Tieres entsprechen. Werden z. B. Teilstücke von einem oder mehreren Regenwürmern so zusammengefügt, daß sie in Stellung und Lage einen ganzen Wurm ausmachen, so ist eine derartige auto- oder homoplastische

Vereinigung lebensfähig, wenn sonst keine sie ungünstig beeinflussenden Momente hinzukommen. Damit die Vereinigung eine dauernde wird, müssen die gleichartigen Organe der Teilstücke zur Verschmelzung gelangen, und um bei einem bestimmten Beispiel zu bleiben, so tritt beim Regenwurm schon sehr bald eine Vereinigung der Körperepithelien und des beiderseitigen Hautmuskelschlauches zu einer einheitlichen Schicht ein; in der Mitte des Körpers verlöten die Schnittflächen des Darms, dorsal die Rückengefäße und ventral die Bauchganglienketten. Dadurch kommt eine feste und oft so einheitliche Verbindung zustande, daß man ihr die Zusammensetzung aus zwei Stücken gar nicht mehr ansieht. Derartige aus zwei und sogar aus drei Stücken zusammengesetzte Tiere konnten mehrere Jahre, einzelne bis zu zehn Jahren gehalten werden und stehen also in ihrer Lebensdauer hinter normalen Würmern gewiß nicht zurück. Die zumeist recht schwierige und mit verhältnismäßig rohen Mitteln zu bewerkstelligende Vereinigung gelingt häufig nicht so, daß gerade gleichartige Organe auf einander treffen, trotzdem pflegt ihre Verbindung schließlich hergestellt zu werden, da sie offenbar das auch sonst, besonders bei Vereinigung von Nervenstümpfen, beobachtete chemo- oder organotaktische Vermögen besitzen, sich innerhalb des Körpers aufzusuchen, durch Gegeneinanderwachsen sich zu treffen und schließlich miteinander zu verschmelzen. Dies kann auch dann noch geschehen, wenn die Teilstücke von Regenwürmern in der Längsrichtung um 90° gegen einander gedreht wurden und die Vereinigung der jetzt weit von einander entfernten Organe, wie Bauchmark- und Gefäßenden, dadurch sehr erschwert ist.

Übrigens können bleibende Vereinigungen, z. B. solche unter Drehung beider Komponenten in der Längsachse um 180°, auch dann zustande kommen, wenn eine direkte Vereinigung der gleichartigen Organe nicht möglich ist. Dann tritt jedenfalls eine Verbindung durch Kollateralbahnen ein, doch ist es begreiflich, daß derartige Vereinigungen von vornherein weniger lebensfähig sind. Mit solchen Transplantationen sind diejenigen zu vergleichen, welche man in reicher Auswahl und großem Umfang mit Einpflanzung der verschiedenartigsten Organteile in andere ausgeführt hat, und die neben vielen negativen Resultaten auch manche überraschende und interessante Ergebnisse erzielten.

Von den zu Heilzwecken oder deren Erforschung unternommenen, vielfach von Erfolg begleiteten Transplantationen zumeist gleichartiger Organteile, wie Haut, Knorpel, Knochen, Muskel, auf entsprechende Organe braucht hier nicht gesprochen zu werden, da dies jedenfalls sehr bald von einer kompetenteren Seite geschehen wird. Die Übertragungen von Teilstücken auf eine andersartige Unterlage wurden unternommen, um die Existenzmöglichkeit unter diesen veränderten Bedingungen und die Art und Weise ihrer Verbindung mit dem Körper zu prüfen, woraus sich dann weitergehende Schlüsse ziehen ließen.

Die ausgedehnten und in der verschiedensten Weise modifizierten Versuche von Ribbert und anderen über die Aufpfropfung verschiedener Organteile, z. B. von Stücken der Cornea, Trachea, Knochen, Drüsen, Leber, Niere, Hoden u. a., an die Oberfläche von Lymphdrüsen und auf andere Organe haben gezeigt, daß die fremdartigen Organteile mit ihrer Unterlage eine gewisse Verbindung eingehen, eine ziemliche Zeit am Leben bleiben, daß auch Zellteilungen in ihnen stattfinden, ein eigentliches Wachstum freilich zumeist an ihnen nicht wahrzunehmen ist und sie schließlich, vielleicht infolge der ungenügenden Ernährung und Innervierung, wie Ribbert annimmt, zu grunde gehen. Freilich kennt man auch erfolgreichere derartige Übertragungen, wie die ebenfalls von Ribbert ausgeführte Überpflanzung der Milchdrüsenanlage des Meerschweinchens auf dessen Ohr, sowie die Übertragung von Ovarien in das Peritoneum der Bauchwand, durch welche Versuche gezeigt wurde, daß es immerhin möglich ist, derartige an andere Stellen verpflanzte Körperteile unter geeigneten Bedingungen bis zum Funktionieren zu bringen.

Weit günstiger liegen die Verhältnisse offenbar, wenn die Übertragungen kleiner Teilstücke an dem in Entwicklung begriffenen Tier vorgenommen werden. Wie diese häufig ein größeres Regenerationsvermögen als die erwachsenen Tiere besitzen, reagieren sie auch besser auf derartige Eingriffe, was bereits durch die bekannten Versuche von Born, Harrison und Morgan an Amphibienlarven erwiesen und nun wieder durch diejenigen von Braus, Spemann, Banchi, Lewis u. a. bestätigt wurde. Dem Embryonalkörper entnommene und in geeigneter Weise wieder eingefügte Stücke können leicht zu weiterer Entwicklung und Ausbildung gebracht werden; so entnahm Braus einer Krötenlarve die Anlage der vorderen Extremität und pflanzte sie einer gleichalten Larve hinter der normalen hinteren Extremität ein, wo sie sich in der gewöhnlichen Weise zu einer vierfingerigen, also vorderen Extremität entwickelte; aber nicht nur dies, es kam auch ein Schultergürtel zur Ausbildung, wie auch die für die vordere Extremität nötigen Muskeln, Blutgefäße und Nerven, die ebenfalls nach innen ihren Anschluß finden. Bei den von Lewis und Spemann zum Studium der Augenentwicklung unternommenen Versuchen wurden Stücke aus dem Embryonalkörper herausgeschnitten und in anderer Richtung wieder eingesetzt, wobei aus Spemanns Versuchen hier besonders erwähnenswert ist, daß die Einheilung in umgekehrter Richtung ganz anstandslos erfolgte. Wenn fast die ganze animale Hälfte des Keims abgehoben und um 90° oder 180° gedreht wieder aufgesetzt wurde, so erfolgte dennoch die Verheilung und die Entwicklung normaler Embryonen aus solchen operierten Keimen. Da Herr Kollege Spemann selbst hierüber berichten dürfte, so soll auf die zum Studium morphogenetischer und entwicklungsphysiologischer Fragen unternommenen höchst aussichtsreichen Versuche hier nicht näher eingegangen werden.

Übertragungen von Teilstücken, wie sie vorher besprochen wurden, lassen sich am leichtesten an demselben Individuum, schwerer schon bei verschiedenen Individuen, am schwierigsten jedoch bei Angehörigen verschiedener Arten ausführen, wie dies besonders aus Ribberts Untersuchungen hervorgeht. Dies stimmt auch im ganzen mit den an niederen Tierformen gemachten Erfahrungen überein. So gelang es nicht, auf die Dauer kleinere Hautstücke einer Krötenlarve an entsprechender Stelle einer Froschlarve einzuheilen, obwohl andererseits die Vereinigung eines Vorder- und Hinterendes von Froschlarven verschiedener Spezies von Borns und Harrisons Versuchen her bekannt ist und diese Vereinigungen sogar über die Metamorphose hinaus erhalten blieben. Solche Vereinigungen von Teilstücken der Angehörigen verschiedener Arten und Gattungen wurden auch bei den Süßwasserpolypen und Regenwürmern ausgeführt, doch waren sie auch hier schwerer zu erzielen, lösten sich wohl auch wieder oder gingen relativ früh zugrunde. Artunterschiede sind also hierbei von großer Bedeutung und gelten auch für die Organe und Gewebe des tierischen Körpers.

Eine wichtige und oft behandelte Frage der Transplantation ist die, ob die vereinigten Teilstücke sich gegenseitig beeinflussen. Für ihre Beantwortung mußte die Vereinigung spezifisch verschiedener Stücke vor allem in Betracht kommen, doch ergab sich aus den besonders an Regenwürmern und Amphibienlarven von Joest, Born, Harrison und Morgan angestellten Versuchen, daß eine solche Beeinflussung nicht stattfindet, sondern die Teilstücke ihre spezifischen Merkmale unverändert bewahren. Von besonderem Interesse ist dies bei sehr kleinen Teilstücken, die so zu sagen ganz von dem Hauptstück beherrscht werden, in ihrer Ernährung und auch sonst völlig von ihm abhängig sind, recht erheblich an Umfang zunehmen und, wie Joest dies an einem Regenwurm beobachtete, sogar den an diesem Wurm fehlenden Kopf bilden können und dennoch die spezifischen Charaktere ihrer Art unverändert beibehalten.

Wenn solche auf Angehörige anderer Spezies übertragene Stücke zur Regeneration veranlaßt werden, wie dies durch geeignete Versuchsanordnung durch Harrison und Morgan an Amphibienlarven geschah, so erfolgte die Regeneration genau nach der Art des Teilstücks, in dessen Bereich sie vor sich ging. Nicht weniger interessant sind auch die von Przibram mit Farbenvarietäten von Antedon, d. h. also mit verschieden gefärbten Individuen derselben Art, vorgenommenen Versuche. Einem gelb und einem rot gefärbten Exemplar wurde die Scheibe abgelöst, beide Scheiben wurden dann vertauscht und so zum Anwachsen gebracht, was bei einigermaßen passender Orientierung leicht gelingt. Die Farbenunterschiede am oberen und unteren Teil bleiben dauernd erhalten, und die beim Abschneiden der Armspitzen eintretende Regeneration zeigt, daß die anders gefärbte Scheibe keinerlei Einfluß

auf den übrigen Körper ausgeübt hat. Noch weniger zu erwarten wäre eine solche Beeinflussung jedenfalls bei einem anderen, durch seine Eigenart bemerkenswerten, freilich nicht eigentlich hierher gehörenden Versuch, der von Heape auf die Weise angestellt wurde, daß einem Angora-Kaninchen 32—42 Stunden nach der Befruchtung die Eier entnommen und in die Tube eines andersrassigen Kaninchens übertragen wurden. Wie zu erwarten war, übte die Nährmutter keinerlei Einfluß auf den sich in ihr entwickelnden Foetus aus, und die Jungen zeigten sich als echte Angora-Kaninchen.

Auch die von demselben Individuum entnommenen Teile, welche in andere Regionen des Körpers verpflanzt werden, erfahren im allgemeinen keine Beeinflussung und Veränderung, wenn nicht andere Faktoren hinzukommen. Nur einen solchen Fall führe ich nach Marchands bekanntem Buch über Wundheilung hier an, nämlich den einer aus dem Oberarm entnommenen Nasenspitze, welche bei der nach Verlauf von 2 Jahren möglichen mikroskopischen Untersuchung noch ganz ihren ursprünglichen Charakter, nämlich die histologische Beschaffenheit der Armhaut zeigte.

Etwas anderes ist es, wenn die eingeheilten Teile mit den Partien, auf die sie übertragen wurden, in keine eigentliche organische Verbindung treten, sondern mehr wie Fremdkörper wirken und dem entsprechend von dem Organismus, auf den sie übertragen wurden, behandelt werden. Bekannte Beispiele hierfür sind die Einheilungen von Rattenschwänzen in die Rückenhaut (Bert, Saltykow) sowie auch die vorher schon erwähnten Übertragungen einzelner Organteile auf andere Körperteile, in denen zwar noch eine Lebenstätigkeit und Zellvermehrung wahrzunehmen ist, die aber schließlich doch atrophieren. Ähnlich verhalten sich auch jene übertragenen Hautstücke von Menschen und Säugetieren, die, anfangs schwarz oder farblos, scheinbar eine ihrem Untergrund entsprechende Färbung erlangten, in Wirklichkeit jedoch allmählich abgestoßen und durch andere Hautschichten ersetzt würden. In ähnlicher Weise scheinen auch eingeheilte Knochenpartien teilweise adaptiert und in ihrer Struktur verändert werden zu können.

Mit diesen Betrachtungen über eine gegenseitige Beeinflussung in direktem, aber freilich durch Versuche nicht genügend geklärtem Zusammenhang steht die Frage über den Einfluß, welchen die Richtung des übertragenen Stücks auf das Gelingen der Vereinigung hat. Geht man dabei wieder von besonders niederstehenden Formen aus, so zeigt sich, daß sich bei Hydra Teilstücke nicht nur mit den ungleichnamigen sondern auch mit den gleichnamigen Polen, also in entgegengesetzter und der Polarität widersprechender Richtung dauernd vereinigen und zu einem vollständigen Individuum heranziehen lassen.

Bei diesen niederen Tierformen scheint also die Polarität zum mindesten sehr stark zurückzutreten, wie ebenfalls schon aus den früher

erwähnten Versuchen über die Bildung von Heteromorphosen hervorging. Von ganz besonderem Interesse ist in dieser Hinsicht jedenfalls der Vergleich mit den bei den Pflanzen obwaltenden Verhältnissen. Aus VÖCHTINGS bekannten Versuchen ging mit Sicherheit hervor, daß bei den Pflanzen eine sehr ausgesprochene Polarität besteht und nur ungleichnamige Pole mit dauerndem Erfolg sich vereinigen lassen. Zwar gelingt es, Einheilungen auch in verkehrter Richtung zu vollziehen, aber die überpflanzten Teile müssen ihre natürliche Richtung wiedergewinnen, anderenfalls treten früher oder später Störungen ein, und es kommt nicht zu einer gedeihlichen Entwicklung der aufgepfropften Teile. In so ausgesprochenem Maße ist die Polarität vorhanden, daß VÖCHTING den bekannten Vergleich mit dem Magnet zieht. Wie dieser, wenn er auch in Teilstücke zerlegt wird, immer die beiden ungleichwertigen Pole zeigt, so auch die Teile der Pflanze, bei der sich, wie beim Magneten, ungleichnamige Pole anziehen und gleichnamige Pole abstossen. Für die Transplantation am tierischen Körper kann dies keinesfalls in so entschiedener Weise vertreten werden, denn wie bei Hydra, so gelingt es auch noch bei anderen Tieren, gleichnamige Pole zur Vereinigung zu bringen. MORGAN erzielte solche Vereinigungen bei Planarien und vor allem JOEST bei Regenwürmern, für welche festgestellt werden konnte, daß die entsprechenden Organe die gleiche innige Verbindung wie bei den normal gerichteten Transplantationen zeigten, und daß auch die nervöse Leitung von einem zum anderen Ende vorhanden war. Im wesentlichen gleiche Ergebnisse waren auch schon durch BORNS frühere Transplantationsversuche an Amphibien erzielt worden. Schien bei diesen Vereinigungen gleichnamiger Enden die Polarität ganz geschwunden, so kann sie bei Verbindung zweier langer Schwanzenden von Lumbricus nach JOESTS Beobachtung insofern wieder hervortreten, als unter gewissen Umständen, d. h. bei der fehlenden Verwachsung der Bauchganglienkette, an der Vereinigungsstelle Kopfregenerate auftraten, so daß aus der Transplantation eine mit zwei Köpfen und zwei Schwänzen versehene Doppelbildung hervorgehen kann. Von ganz besonderer Wichtigkeit aber würde, wenn es sich wirklich bestätigt, das von HARRISON, MORGAN und HAZEN angegebene Verhalten sein, wonach an den mit gleichnamigen Polen vereinigten Teilstücken von Regenwürmern und Amphibienlarven nach fast vollständigem Entfernen des einen Komponenten an dessen kurzem Stumpf nicht der normalerweise zu regenerierende, sondern der entgegengesetzte Teil, d. h. anstatt eines Schwanzes ein Kopf und umgekehrt, an diesem Stumpf entstanden sei. Wenn es sich dabei nicht um Heteromorphosen handelte, wie zunächst als wahrscheinlich betrachtet werden muß und auch von MORGAN angenommen wird, so hätte man es mit dem schwer erklärbaren Einfluß des großen auf das kleine Stück, einer Übertragung der Polarität des ersteren auf das letztere und

einer Unterdrückung der Polarität des kleinen zu gunsten derjenigen des großen Stückes zu tun. Eine solche Beeinflussung des einen durch den anderen Komponenten entspräche gewiß nicht den bisher darüber bekannt gewordenen Tatsachen, wäre aber sicher von großer Bedeutung. Außerdem aber würden sich aus diesem Verhalten neue und wichtige Beziehungen zwischen Transplantation und Regeneration ergeben, die für die weitere Behandlung beider Probleme sehr aussichtsreich und fruchtbringend erscheinen.

2.

Über embryonale Transplantation.

Von

Hans Spemann.

Es sind nunmehr 10 Jahre her, daß der hochverdiente Anatom Gustav Born auf der Naturforscherversammlung zu Frankfurt a/M. einen Vortrag hielt mit dem Titel „Über künstlich hergestellte Doppelwesen bei Amphibien“. Die sonderbaren Geschöpfe, die er dabei vorzeigte, werden sicher einigen von Ihnen noch in Erinnerung sein: da waren Tiere, die zwei Köpfe oder zwei Schwänze besaßen, solche, die paarweise am Bauch oder am Rücken verwachsen waren; ja Larven, die an Stelle des Schwanzes einen zweiten Kopf, an Stelle des Kopfes einen zweiten Schwanz besaßen und doch lebten. Diese Bildungen waren dadurch erzeugt worden, daß ganz junge Larven, namentlich der Unke und des grünen Wasserfrosches, in Stücke geschnitten und mit den frischen Wundflächen zur Verheilung gebracht wurden. Die einzelnen Stücke, die ein solches Tier zusammen setzten, entwickelten sich dann im neuen Verband gerade so weiter, als befänden sie sich noch am Ort, von dem sie stammten. So entstanden jene merkwürdigen, nie vorher dagewesenen Monstren. Born nannte diese Operation kurz embryonale Transplantation.

Es ist also nicht ein bestimmtes Problem, wie etwa das der Vererbung, der Befruchtung, was die einzelnen Tatsachen, die ich Ihnen vorführen werde, innerlich zusammenhält, sondern eine experimentelle Methode. Doch ist diese Methode ihrer Natur nach derart, daß sie sich zur Behandlung ganz bestimmter, innerlich verwandter Probleme eignet. Das möchte ich zunächst noch etwas näher erläutern.

Wenn man von einem jungen Keim, der sich im vollen Vorwärtsdrängen der Entwicklung befindet, ein Stück ab- oder ausschneidet und dasselbe an einer anderen Stelle wieder an- oder einsetzt, so ist, falls

der Keim die Operation überhaupt aushält und sich weiter entwickelt, die nächste Frage wohl die, ob aus dem eingesetzten Stück in der neuen Umgebung dasselbe wird, wozu es in der alten bestimmt war, oder ob das Keimmaterial seiner veränderten Lage entsprechend anders verwendet wird. Der Erfolg der Operation wird die Antwort auf die Frage geben. Entstehen Monstren, wie Born sie erhielt, so trugen die transplantierten Stücke schon eine bestimmte Entwicklungsrichtung in sich und vermochten sie auch in der neuen Umgebung festzuhalten; wird dagegen das Schicksal des transplantierten Stücks durch die Umgebung bestimmt, so wird man ihm auch nachher nicht mehr ansehen, daß es von einer anderen Stelle genommen war, es werden normale Tiere entstehen. Ganz allgemein gesagt, können wir also durch embryonale Transplantation feststellen, ob abgegrenzte Bezirke des Keims von irgend einem Augenblick an einer selbständigen Entwicklung oder „Selbstdifferenzieruug" (Roux) fähig sind, oder ob ihre Entwicklung unter dem Einfluß ihrer Umgebung steht, „abhängige Differenzierung" (Roux) ist. Jene Methode ist also ein wichtiges Hilfsmittel der entwicklungsphysiologischen Forschung, jenes Zweiges der Zoologie, welcher die gesetzlichen Abhängigkeiten der Entwicklung zum Gegenstand hat.

Die Bornschen Tiere waren aus Stücken zusammengesetzt worden, die zwar von sehr wenig entwickelten Larven stammten, denen man aber doch schon ansah, daß aus ihnen z. B. ein Kopf, ein Schwanz werden würde. Verwendet man zur Zusammensetzung noch jüngere Keimstücke, von denen man vorher noch nicht weiß, welche Teile des Organismus aus ihnen entstehen werden, und erhält man auch dann solche zusammengestückelten Tiere wie bei Borns Experimenten, so kann man rückschließend sagen, welche Anlagen in den einzelnen Bestandteilen der Komposition gesteckt hatten, was manchmal von Wichtigkeit zu wissen und auf andere Weise nicht festzustellen ist. „Es ist auf diesem Wege möglich", sagt Braus, welcher als einer der ersten die embryonale Transplantation zu diesen Zwecken der deskriptiven Embryologie verwendete, „die Anlage eines Tiers in einzelne Bezirke zu zerlegen und jeden für sich auf einem anderen Tier wie ein Samenkorn auf einem geeigneten Nährboden aufzuziehen und zu verfolgen, was aus ihm wird".

Und endlich kann uns auch das eigentlich physiologische Verhalten der operierten Tiere interessieren; die Funktionsfähigkeit von Organen, die aus transplantierten Anlagen hervorgegangen sind, und dergl. mehr.

In allen diesen Richtungen ist die Arbeit bereits in Angriff genommen, und wenn ich etwas bedauere, so ist es das, daß Gustav Born nicht mehr unter uns weilt, um zu sehen, daß wir Jüngeren auf dem von ihm gewiesenen Weg rüstig vorwärts geschritten sind.

Was die embryonale Transplantation zur Feststellung des einfachen deskriptiven Tatbestandes zu leisten vermag in Fällen, wo unsere gewöhnlichen Beobachtungsmittel nicht ausreichen, das zeigen sehr schön einige Experimente von Harrison und Braus. Harrison untersuchte die Entwicklung der Seitenlinie bei Froschlarven. Darunter versteht man bestimmte einfache Hautsinnesorgane unbekannter Funktion, die bei den Fischen und den im Wasser lebenden Larven der Amphibien an den Seiten des Körpers in charakteristischen Längsreihen angeordnet sind. Man kann diese Reihen oft schon im Leben, manchmal besser am konservierten Tier von außen deutlich sehen; eine von ihnen läuft bei jungen Kaulquappen fast bis zur äußersten Schwanzspitze nach hinten. Zu den mancherlei Seltsamkeiten dieser Organe gehört auch die, daß sie von einem Kopfnerven, dem N. vagus, versorgt werden. Während also die Haut, in die sie eingelagert sind, in den verschiedenen Bereichen des Rumpfes und Schwanzes von Rückenmarksnerven der Nachbarschaft versorgt wird, erhalten die Seitenlinien ihren Nerven aus dem Gehirn. Eine solche Abweichung von der typischen Gliederung des Wirbeltierkörpers kann nach den Grundsätzen der vergleichenden Anatomie nichts Ursprüngliches sein; man wird zu der Annahme gedrängt, daß sich die Sinnesorgane der Seitenlinie ursprünglich, bei den Vorfahren der Fische und Amphibien, bloß vorn am Kopf, im normalen Bereich des N. vagus, befanden und im Lauf der Generationen immer weiter nach hinten auf fremdes Gebiet übergriffen. Es ist daher von hohem Interesse, festzustellen, wie sich die Seitenlinie bei den heute lebenden Formen, z. B. den Froschlarven, entwickelt. Liegt ihr Material von Anfang an da, wo es später sichtbar wird, also in Längsreihen an den Seiten des Körpers, so weicht der Gang der individuellen Entwicklung der Kaulquappe wesentlich ab von dem der Entwicklung der Vorfahrenreihe; denn sollen beide Entwicklungsweisen übereinstimmen, so muß die Anlage zuerst am Kopf entstehen und von da nach hinten wachsen. Durch die einfache Beobachtung ist das nicht festzustellen, man sieht zwar bei genauer Untersuchung einen Zellstrang, aus dem die Seitenlinie wird, vorn auftreten und sich allmählich immer weiter nach hinten ausdehnen, aber ob das durch Wachstum einer am Kopf entstandenen Anlage geschieht, oder ob der Strang dadurch länger wird, daß immer neue Zellen der Umgebung in ihn eintreten, das läßt sich nicht entscheiden.

Diese Frage löste nun Harrison in einfacher Weise mittels der Bornschen Methode. In Amerika, wo die Versuche angestellt wurden, gibt es zwei Froscharten, welche ungefähr gleich große Eier legen, die aber bei der einen Art (Rana palustris) hellgelb, bei der anderen (Rana silvatica) dunkelbraun sind; der gleiche Farbenunterschied besteht zwischen den Larven. Bei beiden Arten sind die Seitenlinien nur schwer zu sehen, weil sie bei den dunkeln Larven auch dunkel, bei den

hellen hell sind. Harrison setzte nun aus einer dunkeln Vorderhälfte und einer hellen Hinterhälfte ein Tier zusammen — in einem Stadium natürlich, wo die Seitenlinien noch nicht entwickelt waren — und konnte mit aller Deutlichkeit beobachten, wie vom Vorderstück her eine dunkle Seitenlinie in das helle Hinterstück einwuchs. Die Experimente wurden vielfach variiert, um über die einzelnen Abhängigkeiten dieses Entwicklungsvorgangs Klarheit zu gewinnen; ich will auf diese entwicklungsphysiologische Seite der Versuche nicht eingehen und mich auf die der deskriptiven Embryologie angehörige Tatsache beschränken. Ihre allgemeinere Bedeutung ist nach dem Gesagten einleuchtend; hier, wo der Augenschein zunächst eine Caenogenie, eine Abweichung der individuellen Entwicklung von der Stammesentwicklung, vortäuschte, hat das Experiment die wesentliche Übereinstimmung beider nachgewiesen.

Was sich in diesem bestimmten Fall aus Harrisons Versuch als Folgerung ergab, das ging den unabhängig davon unternommenen Experimenten von Braus als Überlegung voraus; sein wichtigstes bisheriges Resultat aber erhielt dieser Forscher, wie das so häufig geht, mehr nebenbei. Das Experiment, das ich im Auge habe, betrifft das schwierige Problem der Entwicklung der peripheren Nerven. Mehrere Theorien stehen sich da heute nach langem Kampf schroffer denn je gegenüber. Nach der einen, der Neuronenlehre, entstehen bekanntlich die Nervenfasern in ganzer Länge als Auswüchse der Ganglienzellen. Andere Zellen legen sich dann den Nervenfasern als Hülle an und bilden die sogenannte Schwannsche Scheide. Nach einer anderen Auffassung sind es gerade diese Zellen, von denen die Bildung der Nervenfasern ausgeht. Sie ordnen sich als Kette an — daher Zellkettentheorie —, überbrücken so die Strecke zwischen Ganglienzelle und Endorgan und erzeugen dann die Nervenfaser, jede der Zellen ihr Stück, um sie hernach als schützende und nährende Hülle zu umgeben. Gemeinsam ist diesen beiden Theorien, daß der nachher so wichtige Zusammenhang zwischen Nervenfaser und Endorgan erst spät zustande kommt, jedenfalls nicht vor dem Sichtbarwerden der Nervenfaser. Dem tritt nun eine dritte Auffassung entgegen, nach welcher jener Zusammenhang ein ursprünglicher ist oder wenigstens dem Sichtbarwerden der Nervenfaser lange vorhergeht. Durch reine Beobachtung ist auch diese Frage mit unseren jetzigen Hilfsmitteln offenbar nicht zu entscheiden, sonst würde nicht jede der drei Auffassungen bewährte Forscher zu ihren Verfechtern zählen. Nun geht man aber seit einigen Jahren der Sache experimentell zu Leibe, und es scheint, daß so eine Klärung erzielt werden kann.

Den Anfang machte Harrison mit einem Versuch von überraschender Einfachheit. Er stellte fest, daß die Schwannschen Zellen aus der Ganglienleiste zu beiden Seiten des Medullarrohrs ihren Ursprung

nehmen; er entfernte durch einen Scherenschnitt diese Ganglienleiste und damit die Zellen, welche, zu Ketten angeordnet, die Nervenfaser bilden sollten, und er fand, daß trotzdem Nerven entstehen, nackte Nerven ohne Schwannsche Scheide. Damit ist die eine der drei Theorien, die Zellkettentheorie, wohl als beseitigt zu betrachten; Harrison entschied sich, durch einige andere Beobachtungen bestärkt, für die Neuronenlehre. Hier setzen nun die Experimente von Braus ein. Sie behandeln die Entstehung der motorischen Nerven, welche die Muskulatur der Gliedmaßen versorgen, speziell bei Fröschen und Unken. Als überraschendes Resultat ergab sich, daß diese Nerven schon vorgebildet sein müssen zu einer Zeit, wo mit unseren heutigen Hilfsmitteln noch nichts von ihnen zu sehen ist; also viel früher, als Harrison im Sinne der Neuronenlehre annahm. Zu dieser Überzeugung gelangte Braus durch folgendes Experiment. Die ersten Anlagen der Gliedmaßen, kleine knospenförmige Vorwölbungen von scheinbar ganz indifferenter Zusammensetzung, wurden mit einer Lanzette herausgenommen und an andere Stellen des Körpers verpflanzt. An diesem ihnen fremden Ort entwickelten sie sich wie normal und erhielten neben Skelett, Muskeln und Blutgefäßen auch Nerven. Diese Nerven können nun aus bestimmten Gründen nicht vom Rumpf aus in die Gliedmaßen eingewachsen sein, folglich müssen ihre Anlagen im Augenblick der Transplantation schon in den Gliedmaßenknospen gesteckt haben.

Ein konkretes Beispiel wird das noch klarer machen. Einer Unkenlarve wurde die knospenförmige Anlage eines Vorderbeines entnommen, die noch keine erkennbaren Nerven oder Nervenanlagen enthielt, und wurde einer anderen gleich alten Larve auf den Kopf transplantiert, etwas unter dem Auge. Aus dieser Anlage entwickelte sich in der neuen Umgebung ein normales Vorderbein, das am Kopf der kleinen Unke saß und spontan beweglich war; es hatte also alle Organsysteme, darunter die Nerven, wie ein normales Bein. Die Nerven hängen durch dünne Verbindungsäste mit denen des Hauptiers zusammen, in unserem Fall mit dem N. facialis der linken Seite Das kompliziert die Sache; denn wären die Nerven des transplantierten Armes ganz isoliert, so wäre direkt bewiesen, daß ihre Anlagen schon in der Knospe gelegen haben müssen; so aber könnten die Armnerven Äste des Facialis, also doch erst später in die sich entwickelnden Gliedmaßen eingewachsen sein. Immerhin ist das nun aus mehreren Gründen äußerst unwahrscheinlich. Einmal sind die erwähnten Verbindungsästchen zwischen Facialis und Armnerven sehr dünn, viel dünner als die Armnerven, welche normalen Querschnitt haben. Das heißt aber, die dem Zentrum näher liegenden Verbindungsbrücken enthalten weniger Nervenfasern als die vom Zentrum weiter entfernten Nerven des Armes. Ein Teil dieser zahlreichen Fasern kann also keinesfalls durch Auswachsen vom Hauptier in den Arm gelangt sein. Man müßte an-

nehmen, daß der Armnerv anfangs nicht dicker war als der Verbindungsast und seine spätere Stärke durch Längsspaltung seiner Fasern im Bereich des Arms erlangt hat; das hält Braus für äußerst unwahrscheinlich. Der andere Grund gegen die Annahme eines nachträglichen Einwachsens besteht darin, daß es höchst unwahrscheinlich ist, daß sich die Äste des Facialis, eines Kopfnerven, in den Organanlagen des Arms, also in einem ihnen ganz fremden Gebiet, so zurecht finden, daß nachher ein normaler Nervenverlauf zustande kommt. Das ließ sich auch durch ein sinnreiches Experiment erhärten, dessen Darlegung aber den Rahmen meines Vortrags überschreiten würde. Es handelt sich also, wie Sie sehen, um sehr große Wahrscheinlichkeit, um Beweise durch Ausschluß; es gibt aber einen Weg, auf dem man hoffen kann, die Frage direkt zu entscheiden, und Braus hat ihn auch schon beschritten, allerdings bis jetzt ohne durchschlagenden Erfolg. Könnte man die Gliedmaßenanlage auf einem Nährboden sich entwickeln lassen, der gar keine Nerven enthält, und würden sich hernach in den ausgebildeten Gliedmaßen Nerven finden, so könnten diese natürlich nicht in die nervös isolierte Anlage eingewachsen, sie müßten zur Zeit der Transplantation schon in der Anlage enthalten gewesen sein. Harrison hat nun gezeigt, daß man irgend einen Bezirk des Körpers dadurch von Nerven frei halten kann, daß man ihn in ganz frühem Entwicklungsstadium durch einen Schnitt von der Anlage des Zentralnervensystems trennt. Auf diese Weise kann man z. B. Gliedmaßen zur Entwicklung bringen, die in allen Organsystemen, in Skelett, Muskulatur, Blutgefäßen, normal entwickelt sind, mit Ausnahme der Nerven, die völlig fehlen. Was diese Tatsache für die Entstehung der Nerven bedeutet, werden wir nachher sehen; jetzt kommt sie nur in Betracht als Mittel, den vorhin gewünschten nervenfreien Bezirk herzustellen. Derart vorbehandelte Larven verwendete nun Braus für seine Versuche, indem er auf den nervenfreien Bezirk die Gliedmaßenknospen normaler Larven verpflanzte; er erwartete, daß sich in den entwickelten Gliedmaßen normale Nerven finden würden, ohne Zusammenhang mit dem Nervensystem des Rumpfs. Ein Resultat dieses Versuches wurde bisher aus dem einfachen Grund nicht erzielt, weil die operierten Tiere starben, ehe sie alt genug waren, um Gliedmaßennerven zu besitzen. Ich brauche Sie bei dieser Gelegenheit wohl kaum zu versichern, daß alle diese Versuche leichter zu ersinnen und auch leichter zu beschreiben, als auszuführen sind. Es handelt sich um schwere Eingriffe bei äußerst minutiösen Verhältnissen. In diesem Fall darf man aber eine baldige endgültige Lösung auf dem von Braus eingeschlagenen Weg erhoffen.

Verzichten wir vorläufig auf diesen direkten Beweis, so können wir das Erreichte folgendermaßen zusammenfassen. Trennt man nach Harrison an jungen Froschkeimen lange vor Auftreten der Gliedmaßenanlagen den Bezirk, wo diese später entstehen werden, durch einen

Einschnitt von der Anlage des Zentralnervensystems, so bleibt, wie wir gesehen haben, die sich entwickelnden Gliedmaßen ohne Nerven. Es muß also normalerweise nach dem Entwicklungsstadium, in dem HARRISON operierte, irgend etwas vom Zentralnervensystem zur Gliedmaßenanlage gehen, was die Nervenentwicklung vorbereitet. Die später entstehende Gliedmaßenknospe hingegen enthält nach den eben geschilderten Versuchen von BRAUS schon sehr früh die Anlage von Nerven, lange ehe diese unterscheidbar werden. In der Entwicklungsperiode zwischen den Experimenten der beiden Autoren muß also der kritische Punkt für die Nervenentstehung liegen; man wird ihn finden, indem man den Zeitraum von beiden Enden her einengt.

Damit möchte ich diese Versuche verlassen, die im Dienste deskriptiver Feststellungen stehen, und mich einigen Experimenten zuwenden, die der entwicklungsphysiologischen Richtung angehören. Es handelt sich um gesetzliche Abhängigkeiten in der Entwicklung des Wirbeltierauges, speziell des Froschauges. Um die hier vorliegenden Probleme verständlich zu machen, muß ich zunächst die normale Entwicklung mit einigen Strichen skizzieren. Dabei beginnen wir zweckmäßigerweise mit den spätesten in Betracht kommenden Entwicklungsstadien, die allgemeiner bekannt sind, und gehen von da der Entwicklung entgegen auf die jüngeren, weniger bekannten Stadien zurück. Bei einer noch nicht zwei Wochen alten Froschlarve besteht das Auge aus dem Augenbecher und der Linse. Der erstere ist, wie sein Name besagt, ein doppelwandiger Becher, dessen innere Schicht die lichtempfindende Netzhaut bildet, während die äußere Schicht, eine dünne, schwarz pigmentierte Zellage, das Tapetum nigrum, darstellt. In der runden Öffnung des Augenbechers steckt die Linse, über der sich die durchsichtig gewordene Hornhaut wölbt; nach innen hängt das Auge durch den Sehnerv mit dem Gehirn zusammen. Diese kunstvoll ineinander gefügten, funktionell auf einander angewiesenen Teile entwickeln sich nun bekanntlich aus verschiedenen Mutterböden, der Augenbecher und Augennerv als Ausbuchtung der Hirnanlage, die Linse als Einwucherung der Haut. Das unter der Rückenhaut liegende Medullarrohr, die Anlage von Hirn und Rückenmark, wächst nämlich an seinem blinden Vorderende zu den keulenförmigen primären Augenblasen aus, welche mit ihrer Kuppe der Haut unmittelbar anliegen. An dieser Berührungsstelle entsteht die Linse als Wucherung der Haut, die sich als Säckchen abschnürt; und genau mit diesem Prozesse Schritt haltend, weicht die äußere Wand der Augenblase von der Linse zurück und legt sich der inneren an, so daß ein doppelwandiger Becher entsteht, in dessen Öffnung die Linse steckt wie eine Perle in ihrer Fassung. Angesichts dieser wunderbaren Vorgänge, um deren erste Beobachtung man den Entdecker noch heute beneiden möchte, erhebt sich für den Entwicklungsphysiologen ganz von selbst die Frage: Woher kommt dieses exakte

zeitliche und räumliche Ineinandergreifen der einzelnen Entwicklungsprozesse? Sind sie unabhängig von einander, aber von Anfang an, schon im Ei, wie ein kunstreiches Uhrwerk so fein auf einander eingestellt, daß die Linse gerade aus der Stelle der Haut entsteht, die über dem Augenbecher liegt, und gerade in dem Augenblick, wo er sich aus der Augenblase bildet? Oder beeinflussen sich die Prozesse gegenseitig, wird vielleicht die Einstülpung der Retinaanlage durch die Linsenwucherung ausgelöst, oder umgekehrt? Dieser Frage wurde in den letzten Jahren zuerst vom Referenten und seither von mehreren anderen Autoren eine Anzahl von Untersuchungen gewidmet; doch will ich nicht darauf eingehen, weil noch keine Einheit der Ansichten erzielt und die Zeit zur Darlegung des Für und Wider zu kurz ist. Auch spielt embryonale Transplantation keine entscheidende Rolle bei den Versuchen. Anders ist das bei der verwandten Frage, ob nur die Stelle der Epidermis zur Linsenbildung befähigt ist, welcher sie normalerweise obliegt, oder ob auch andere, vielleicht jede beliebige Stelle der Haut durch einen Reiz von seiten des Augenbechers zur Linsenbildung veranlaßt werden kann.

Sehr schöne Transplantationsversuche des Amerikaners LEWIS zeigen, daß das letztere der Fall ist. LEWIS operierte an Froschaugen, die noch keine Spur einer Linsenanlage zeigten; er ließ entweder die Augenblase an ihrer Stelle und ersetzte die Haut über ihr durch Bauchhaut eines anderen Tieres, oder er schälte die Augenblase heraus und schob sie unter die abgehobene Haut desselben Tiers. Durch beide Methoden konnte er die Entstehung einer Linse aus Teilen der Epidermis veranlassen, die normalerweise mit ihrer Bildung nichts zu tun haben. Es handelt sich auch bei diesen Operationen um äußerst minutiöse Verhältnisse, um Teile, die mit bloßem Auge eben noch zu sehen sind. Als Instrumente dienten feine Stahlnadeln mit angeschliffener Schneide. Die Transplantation wurde an ganz jungen Larven ausgeführt, kurz nach Schluß des Medullarrohrs. Die primäre Augenblase der einen Seite wurde durch Abhebung eines Hautlappens frei gelegt, nahe dem Hirn, mit dem sie noch in weiterer Kommunikation steht, abgeschnitten und unter die etwas gelockerte Haut nach hinten geschoben; dann wurde der Hautlappen wieder übergeklappt und zur Anheilung gebracht. Und nun entwickelte sich das verlagerte Auge in seiner neuen Umgebung weiter und löste die Bildung einer Linse aus an der Stelle der Epidermis, die es von innen berührte. LEWIS hat Schnitte durch solche Augen abgebildet, die jeden Zweifel an der Richtigkeit seiner Beobachtungen ausschließen; in einigen Fällen steht das Linsensäckchen noch deutlich im Zusammenhang mit der Epidermis. Daraus folgt, daß der Augenbecher in der Tat die Fähigkeit besitzt, an den verschiedensten Stellen der Epidermis, mit denen er in Berührung gebracht wird, die komplizierten Wachstums- und Differenzierungsprozesse hervorzurufen,

die zur Bildung einer Linse führen. Damit wäre die vorhin aufgeworfene Frage als gelöst zu betrachten.

Wir gehen nun noch etwas weiter in der Entwicklung des Auges, speziell seines cerebralen Teiles, zurück. Die Hirnanlage, von der die Augenblase als hohle Ausbuchtung auswächst, wird, wie gesagt, in diesem Stadium dargestellt durch das blind geschlossene Vorderende des Medullarrohres, das in der dorsalen Mittellinie dicht unter der Haut gelegen ist. Noch etwas früher war das Rohr ein Bestandteil der Haut selbst, eine verdickte längliche Platte, durch Wülste gegen die Umgebung abgegrenzt. Durch Zusammenbiegung und Verwachsung ihrer seitlichen Ränder wandelt sich die Platte zum Rohr um, das sich dann von der Haut abschnürt. Am Vorderende der Medullarplatte müssen also rechts und links die Zellen liegen, aus denen später, nach Schluß der Platte zum Rohr, die Augenblasen entstehen.

Es wäre nun für manche anderen Fragen von Interesse, diesen augenbildenden Bezirk in der Medullarplatte genauer abzugrenzen und zugleich den Zeitpunkt festzustellen, in welchem er zu seinem späteren Schicksal, Augen zu erzeugen, bestimmt wird. Es ließ sich nämlich auf anderem Wege, durch Einschnürung mit einem Haar, an Eiern von Wassersalamandern ziemlich genau der Moment auffinden, bis zu dem das Zellmaterial noch gerade so bildsam ist, daß es statt eines Kopfes mit 2 Augen auch 2 Köpfe mit 4 Augen entstehen lassen kann. Bis zum Ende der Gastrulation ist das der Fall, ganz kurz nachher, mit Sichtbarwerden der Medullarplatte, nicht mehr. Sollte sich nun durch neue Versuche zeigen lassen, daß in diesem kritischen Stadium, wo Verdoppelungen noch möglich sind, das Augenmaterial schon bestimmt ist, so wäre damit nachgewiesen, daß eine solche schon getroffene Bestimmung im Lauf der Entwicklung noch abgeändert werden kann, daß es also wirklich eine sogenannte Umdifferenzierung gibt, was meines Wissens bisher in keinem einzigen Fall mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte.

Um den Differenzierungsgrad der Augenbezirke zunächst einmal in der offenen Medullarplatte festzustellen, wurde ein viereckiges Stück aus derselben herausgeschnitten und umgekehrt wieder eingeheilt. Dadurch mußte bei richtiger Führung des vorderen Schnittes ein Teil der Augenanlagen — falls es in diesem Stadium schon solche gibt — nach hinten gebracht werden und sich dort weiter entwickeln. Diese Operation verlangt eine ziemlich komplizierte Technik, auf die ich natürlich nicht näher eingehen kann; ich will nur erwähnen, daß die Schnitte mit Hilfe eines äußerst feinen Glasfadens ausgeführt wurden, zu welchem das eine Ende eines Glasstabs mittels eines besonderen Kunstgriffes ausgezogen worden war. Der Versuch gelang; es entstanden Embryonen mit 4 Augen, von denen 2 an ihrer normalen Stelle lagen, die 2 anderen dahinter, mehr oder weniger weit vor oder hinter

den Gehörorganen, je nach der Länge des umgedrehten Stücks. Die Augen waren von sehr verschiedener Größe, einmal lag hinten nur ein Klumpen schwarzer Tapetumzellen. Die weit offene Medullarplatte enthält also schon scharf abgegrenzte Augenbezirke, deren Zellen wahrscheinlich schon in solche für die Retina und solche für das Tapetum geschieden sind. — Im vergangenen Sommer war ich nun bemüht, diese Versuche auf immer frühere Stadien auszudehnen, was allerdings sehr schwierig ist. Die bis jetzt erreichten Resultate scheinen mir nicht ohne Wichtigkeit zu sein, sind aber noch zu lückenhaft zur Mitteilung an dieser Stelle. Ich will daher diese Frage jetzt verlassen, um mich einem letzten entwicklungsphysiologischen Experiment zuwenden. Es betrifft die typische bilaterale Asymmetrie des Wirbeltierkörpers.

Der Wirbeltierkörper ist ja seiner äußeren Form nach bilateral symmetrisch gebaut, er läßt sich durch eine Medianebene in eine rechte und linke Hälfte zerlegen, von denen die eine das Spiegelbild der anderen ist. Mathematisch streng gilt das nicht, es kommen immer kleine Unregelmäßigkeiten vor. Im Gegensatz zu diesen atypischen Abweichungen von der bilateralen Symmetrie stehen nun ganz gesetzmäßige, typische, viel größeren Betrags; sie betreffen bekanntlich die Lagerung der Eingeweide, den Situs viscerum. Daß die Leber rechts liegt, das Herz etwas nach links verlagert, ist eine jedermann geläufige Tatsache; nichts desto weniger birgt sie eine Reihe der allerinteressantesten Probleme, die zum Teil jetzt schon der näheren Erforschung, ja sogar der experimentellen Analyse zugänglich erscheinen. Als Nächstes tritt uns die Frage entgegen, ob die einzelnen Organe ihre typische Anordnung abhängig oder unabhängig von einander gewinnen, ob z. B. die Lagerung des Herzens durch die des Darms bedingt ist oder nicht. Hierauf geben schon die bisher bekannten Tatsachen wenigstens teilweise eine Antwort. Die pathologische Anatomie kennt seit langer Zeit eine Abnormität, den sogenannten Situs viscerum inversus, die darin besteht, daß rechts und links vertauscht ist, daß also die Lagerung der Eingeweide dem Spiegelbild der normalen entspricht. Dieses merkwürdige Verhalten betrifft entweder Herz und Darm gemeinsam, oder bloß das eine der beiden Organe, ja kann auf einzelne Teile des Darms beschränkt sein. Daraus läßt sich wohl folgern, daß die Anlagen dieser Organe in sich selbst die Wachstumstendenzen tragen, die zu ihrer späteren Form und Lagerung führen. Eine gegenseitige Beeinflussung der Teile ist damit als unnötig erwiesen, jedoch bleibt es unentschieden, ob sie nicht doch imstande wären, eine solche Beeinflussung auszuüben, und es tatsächlich unter Umständen tun. Wenn also der Situs inversus sich auf alle inneren Organe erstreckt, so daß er zum reinen Spiegelbild des normalen wird, so läßt sich nicht sagen, ob hier eine und dieselbe Ursache alle verlagerten Teile gleichmäßig betroffen hat, oder aber nur einen Teil, der dann auf die anderen zurückwirkt, so daß

z. B. die Lagerung des Darms diejenige des Herzens bestimmen könnte, auch entgegen einer ursprünglichen, in der Herzanlage selbst gelegenen, anders lautenden Bestimmung. Dieser Frage läßt sich experimentell beikommen: man kann den Darm invers machen, durch einen Eingriff, bei dem die Herzanlage nicht berührt wird, und dann zusehen, wie sich der Herzsitus verhält.

Dieser Versuch wurde wie die vorigen an den Larven von Frosch und Unke ausgeführt, die einen sehr charakteristischen Situs viscerum besitzen, indem der kolossal lange Mitteldarm, zu einer Schnecke aufgewunden, die linke Seite der Bauchhöhle einnimmt. Diese Lagerung kann man dadurch invers machen, daß man in frühem Entwicklungsstadium ein kleines Stück der Darmanlage umdreht. Man schneidet, ähnlich wie bei dem vorigen Experiment, ein viereckiges Stück der weit offenen Medullarplatte samt dem darunter gelegenen Dach des Urdarms heraus und bringt es in umgekehrter Orientierung wieder zur Einheilung. Die Folge ist in vielen Fällen ein typischer Situs inversus viscerum. Obwohl also der Keim im Augenblick der Operation noch ganz symmetrisch zu sein scheint, liegt doch in dem ausgeschnittenen Stück Darmanlage schon die Tendenz zur Krümmung in einer bestimmten Richtung, welche den ganzen Situs zu bestimmen vermag, nach Umkehrung in umgekehrtem Sinne. Die Herzanlage wird bei der Operation nicht berührt, sie liegt fast auf der entgegengesetzten Seite des Keims. Abnormer Situs des Herzens kann daher keine direkte Folge des Eingriffs sein. Eine größere Anzahl solcher Operationen wurde erfolgreich ausgeführt, drei Fälle bis jetzt genauer untersucht. Im ersten von diesen war das Herz genau das Spiegelbild eines normalen. Daraus folgt, daß die Lagerung des Darmsystems einen Einfluß auf die des Herzens auszuüben vermag. Man kann dabei vielleicht an die asymmetrisch gelagerte Leber denken, deren Blut in schräger Richtung in das Herz einströmt. Bei den beiden anderen Exemplaren mit Situs inversus viscerum war der Situs des Herzens normal; wie das aufzufassen ist, kann erst die genaue Untersuchung jüngerer Stadien zeigen. Vielleicht ist der Einfluß des Darmsitus kein zwingender; dann hätte ihm in diesen beiden Fällen eine andere Tendenz entgegengearbeitet, und die könnte wohl nur in der Herzanlage selbst zu suchen sein. Es läge dann hier das merkwürdige Verhältnis vor, daß einzelne Organanlagen ihren eigenen Weg in der Entwickung gehen, obwohl sie die Fähigkeit besitzen, sich gegenseitig zweckmäßig zu beeinflussen. Daß wir das als unwahrscheinlich ablehnen, solange es uns als bloße Erklärungsmöglichkeit entgegentritt, daß es uns aufs höchste überrascht, wenn es als Tatsache nachgewiesen wird, ist eine Folge unseres unwillkürlichen Bestrebens, in den Lebensfunktionen der Organismen nichts anzunehmen, was uns überflüssig vorkommt. Und dieses Vorurteil erscheint nicht unberechtigt, wenn man bedenkt, daß alle heutigen

Fähigkeiten des Organismus einmal Neuerwerbungen waren. Wenn der Organismus sich eine Fähigkeit erworben hat, die zur Erfüllung eines bestimmten Zwecks ausreicht, so sieht man nicht recht ein, wie er dazu kommen sollte, eine zweite, ganz anders geartete Fähigkeit hinzuzuerwerben, um dasselbe Ziel auch auf anderem Weg erreichen zu können.

Und hier regt sich nun ein altes, schon tot gesagtes Problem der Entwicklungsgeschichte wieder, die Frage der Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften. Es wäre möglich, daß die abhängige Differenzierung das Ursprüngliche war, und daß dann sekundär dieser Prozeß, der früher jedesmal auf einen spezifischen Reiz zu warten hatte, um in Gang zu kommen, gewissermaßen mechanisiert wurde. Unser Fall wäre übrigens keineswegs der erste seiner Art, ganz ähnliche sind schon länger bekannt und auch in diesem Sinne verwertet worden; erst vor kurzem wurde ein sehr schöner von SEMON, ein anderer von BRAUS veröffentlicht. Mehr möchte ich nicht sagen; auch kenne ich wohl die Schwierigkeiten, die der Annahme einer Vererbung erworbener Eigenschaften im Wege stehen. Aber die Hypothesen, die man zur Erklärung mancher Tatsachen aufstellen muß, um ohne jene geheimnisvolle „Merkfähigkeit" der Keimzellen auszukommen, scheinen noch schwieriger werden zu wollen.

Und nun noch ein Wort über die Bedeutung, welche die Methode der embryonalen Transplantation für die eigentliche Physiologie hat oder gewinnen kann, für die Lehre von den Erhaltungsfunktionen des Organismus im Gegensatz zu seinen Entwicklungsfunktionen, um ROUX' treffende Unterscheidung anzuwenden. Ich möchte glauben, daß sich hier eine Fülle von neuen Möglichkeiten für das physiologische Experiment eröffnet. Ein einziges Beispiel mag das erläutern. Als Organ der Orientierung im Raum betrachtet man bekanntlich bei den Wirbeltieren auf Grund zahlreicher Versuche bestimmte Teile des häutigen Labyrinths, die drei Bogengänge, die in drei aufeinander annähernd senkrechten Ebenen liegen. Für die richtige Funktion eines Orientierungapparats muß nun wohl seine Lage im Körper von entscheidender Bedeutung sein; es wäre daher interressant, das Benehmen von Tieren zu beobachten, bei denen das Labyrinth abnorm gelagert, z. B. umgedreht ist. Am erwachsenen Tier läßt sich eine solche Verlagerung wohl nicht mehr ausführen, mit Leichtigkeit dagegen an der ganz jungen Larve. Da entsteht die Anlage des Labyrinths ähnlich wie die der Linse als eine hohle Wucherung der Epidermis, die sich als Bläschen abschnürt und dann weiter differenziert. Man kann nun dieses Hörbläschen durch Zurückschlagen eines Hautlappens frei legen, herausnehmen und in beliebig veränderter Lagerung unter dem wieder übergeklappten Lappen zur Einheilung bringen. Nach Verlauf von zwei Stunden sieht man der Larve nicht mehr an, daß mit ihr etwas

Besonderes vorgegangen ist, ebenso wenig in den nächsten Tagen; wenn sie aber anfangen sollte zu schwimmen, so kann sie das nicht in normaler Weise. Sie überschlägt sich, macht sogenannte Manègebewegungen, bleibt auf dem Rücken liegen, kurz, zeigt sich in ihrem Orientierungsvermögen in charakteristischer Weise geschädigt. Die Untersuchung auf Schnitten lehrt, daß das Labyrinth tatsächlich abnorm, z. B. umgekehrt gelagert ist. Ich möchte glauben, daß man durch planmäßiges Variieren dieser Versuche, Beobachtung der folgenden Bewegungsanomalien und nachherige genaueste Untersuchung auf Schnitten noch Näheres über die Funktion des Labyrinths wird feststellen können. Die embryonale Transplantation könnte also zu einer wertvollen Methode der Physiologie werden in Fällen, wo eine Verlagerung von Organen wünschenswert erscheint, die sich am erwachsenen Tier nicht mehr ausführen läßt.

Damit hätte ich Ihnen von den vorliegenden Experimenten einige mitgeteilt, die mir geeignet schienen, die Bedeutung der embryonalen Transplantation für wichtige Fragen der Biologie ins rechte Licht zu stellen. Daß ich dabei nicht nur sicher ermittelte Tatsachen vorbrachte, sondern auch den einen oder anderen Gedanken, der eigentlich in der Werkstatt bleiben sollte, bis er sich an Tatsachen bewährt hat, werden Sie mir wohl nicht verübeln. Meine Absicht war, Sie zu überzeugen, daß die experimentelle Entwicklungsgeschichte, dieser jüngste Zweig am alten Stamm der Zoologie, eine Zukunft hat. Dazu wollte ich nicht nur von sicheren Errungenschaften, ich wollte auch von Ahnungen und Hoffnungen reden.

3.

Transplantationen in der Chirurgie.

Von

K. Garrè.

So verlockend es wäre, die Geschichte der Transplantationen im Rahmen der plastischen Chirurgie Ihnen zu skizzieren, die schon im alten Indien ihre Pflanzstätte hatte, Ihnen die seltsamen Überlieferungen von Nasentransplantationen aus dem 16. Jahrhundert wiederzugeben, die mit dem traurigen Verfall der plastischen Kunst im 17. und 18. Jahrhundert verloren gingen, Ihnen zu schildern, wie vor ca. 100 Jahren die Technik der Transplantationen, wieder entdeckt und neu belebt, nur langsam und widerstrebend in unserer Wissenschaft Aufnahme fand, um erst mit der modernen Wundbehandlung zur vollen Entfaltung und wissenschaftlichen Vertiefung zu gelangen — ich sage so verlockend eine solche Schilderung wäre — so muß ich es doch im Hinblick auf die Kürze der mir zur Verfügung stehenden Zeit und das umfangreiche Thema mir versagen, darauf einzugehen.

Das Gebiet der Gewebsverpflanzung oder Gewebspfropfung, ursprünglich ausschließlich auf die Haut beschränkt, hat sich unter dem Schutze der antiseptischen Operationsmethode immer mehr ausgebreitet und ist schließlich auf eine große Zahl von Geweben und, wie wir sehen werden, neuerdings auch auf Organe ausgedehnt worden. In der Tat glückt es heute, jedes beliebige Gewebe, größere Stücke von Organen und, wie ich Ihnen auf Grund neuer Versuche zeigen kann, selbst ganze Organe, mögen sie von demselben Individuum oder von einem anderen Menschen stammen, einzuheilen. Damit ist die Transplantation aber noch lange nicht als gelungen anzusehen; wir verlangen auch von dem transplantierten Gewebe eine gewisse Funktion von Dauer, denn erst damit ist der Heilzweck erreicht.

Um Mißverständnissen vorzubeugen, bemerke ich, daß ich unter

Transplantation, Gewebsverpflanzung oder Gewebspfropfung. ausschließlich die Verpflanzung von Gewebsstücken, die völlig aus dem Zusammenhang gelöst sind, verstehe. Ausgeschlossen von meiner Besprechung sind alle jene Methoden der Lappenplastik, bei der aus der Nachbarschaft Gewebsstücke, Lappen, durch Drehung oder Verschiebung in eine andere Stelle eingepflanzt werden. Da diese Lappen durch eine Brücke mit dem Körper so lange in Verbindung bleiben, bis sie an ihrem neuen Standort angewachsen sind, so kann man nicht von freier Gewebsverpflanzung sprechen.

Das Gelingen einer freien Gewebspfropfung ist von verschiedenen Faktoren abhängig:

1.) Von guten Ernährungsbedingungen. Am neuen Standort erhält sich die Transplantation zunächst durch Imbibition mit Lymphe und Blutplasma. Erst vom dritten oder vierten Tag ab beginnen Gefäße von der Peripherie her einzuwachsen, die Blut zuführen. Je reichlicher der Mutterboden vaskularisiert ist, um so üppiger und rascher wird die Transplantation mit Blut versorgt sein.

2.) Auch die Größe, resp Masse der Transplantation kommt in Betracht. Die peripher gelegenen Teile haben größte Chancen anzuheilen, das Zentrum in der massigen Transplantation geht durch Nekrobiose wegen ungenügender Ernährung zu grunde. Mit dem Volumen der Transplantation steigt die Schwierigkeit der Einheilung.

3.) Hängt das Gelingen mit der Widerstandsfähigkeit des transplantierten Gewebes, der Vita propria ihrer Zellen und der damit verknüpften Regenerationsfähigkeit der Gewebe zusammen. Die ersten vier Tage nach der Verpflanzung sind hier ausschlaggebend. Zellen, die bei fehlender Blutzufuhr in einer Vita minima existieren können, bleiben erhalten und regenerieren sich. Die einzelnen Zellarten sind hierin außerordentlich verschieden.

Das Schicksal der verpflanzten Gewebe hängt nach diesen 3 Thesen sonach in allererster Linie von der baldigen Wiederherstellung der durch die Verlagerung gestörten, resp. unterbrochenen Blutzirkulation ab. — Jeder Versuch der Förderung des Transplantationsverfahrens muß also unbedingt an diesem Punkte einsetzen. —

4.) Ein begünstigender Faktor ist eine Blutverwandtschaft zwischen Individuen, bei denen ein Gewebsaustausch vorgenommen wird. Man kann mit Sicherheit behaupten, daß Pfropfung von gleichen Individuen eher gelingt, als die Übertragung von einem anderen Menschen (Homoplastik), und auch da ist der Blutverwandtschaft im engeren Sinne der Vorzug einzuräumen. Die Heteroplastik, die Transplantation vom Tier auf den Menschen, gelingt nur bedingt, das heißt die verpflanzten Organteile heilen wohl ein, wirken günstig durch eine Art von Chemotaxis auf analoge menschliche Gewebe, liefern neuen Zellen-

komplexen das nötige Baumaterial, fallen aber selbst der Resorption anheim.

5.) Ist wichtig für die Verpflanzung eines Gewebes auf einen adaequaten, das heißt seinem normalen Verhalten und seiner Funktion entsprechend möglichst gleichwertigen Standort zu verpflanzen. Beispielsweise werden transplantierte Knochen im Muskel und Peritoneum resorbiert.

6.) Die Verpflanzung muß streng aseptisch vor sich gehen. Die Anwendung von Antiseptika, Karbol, Sublimat usw., ist wegen der Zellenschädigung auszuschließen. Jede Eiterung vereitelt den Erfolg.

Unter dem Schutze der Asepsis kann sogar auch jedes körperfremde Gewebe, Fremdkörper jeder Art, eingeheilt werden. Wir bezeichnen das als Implantation im Gegensatz zur Transplantation. Organische Fremdkörper werden ausnahmlos resorbiert, die anderen werden eingekapselt, vom Bindegewebe umschlossen.

Wenden wir uns in erster Linie zur Hauttransplantation! Die Haut leidet in ihrer Eigenschaft als schützende Decke naturgemäß am meisten unter äußeren Insulten. Ich erinnere nur an die häufigen Verletzungen durch schwere Gewalteinwirkungen, an Verletzungen und Verbrennungen, an Geschwürbildungen durch Entzündung und Krebswucherungen.

Handelt es sich lediglich um die Überhäutung von Granulationsflächen oder frischer, durch Verletzung oder Operation gesetzter Defekte, so besitzen wir in der Hautpfropfung ein Verfahren, das an Einfachheit und Sicherheit des Erfolges nichts zu wünschen übrig läßt. Der Genfer Chirurg J. Reverdin hatte im Jahre 1869 die geniale Idee, kleinste Hautstückchen auf gut granulierende Geschwürflächen aufzupflanzen, um so Epidermisinseln als neue Überhäutungszentren zu schaffen. Das Verfahren hatte vollen Erfolg und bürgerte sich in der Chirurgie ein.

Aber eine ganz ungeahnte Bedeutung erhielt dasselbe erst, als Thiersch 1886 zeigte, wie nicht nur kleinste Oberhautpartikeln, sondern auch lange, große Hautlappen, wenn sie nur dünn genug der Oberfläche gesunder Haut entnommen waren, bei aseptischem Wundverlauf auf angefrischte Wundflächen mit größter Sicherheit anheilen. Nach der Thierschschen Methode gelingt es, die größten Hautdefekte, nach Verbrennungen, totale Skalpierungen, ausgedehnte zirkuläre Beingeschwüre, die früher jeder Behandlung trotzten, mit einem Schlag zur Überhäutung und Heilung zu bringen. Mit Recht ist das Verfahren als eine der segensreichsten Errungenschaften der Chirurgie der Neuzeit gepriesen worden.

Die feineren Vorgänge der Anheilung freier Transplantationen beim Menschen konnte nirgends besser studiert werden, als gerade bei diesen Hautläppchen. Es gelang mir vor 16 Jahren, eine lückenlose Serie von

fünf Stunden bis drei Monaten alten Transplantationshautläppchen vom Menschen unter das Mikroskop zu bekommen. Die erhobenen Befunde geben in dieser Hinsicht ein getreues Spiegelbild des Zellebens, wie es sich cet. par. bei jeder Gewebsverpflanzung wiederholt. Es kommt ihnen ein allgemein biologisches Interesse zu. Sie mögen deshalb hier in knappen Worten skizziert werden.

Die auf eine frische, nicht mehr blutende Wundfläche aufgelegten Hautläppchen verkleben durch Blut und Lymphgerinnsel auf dem neuen Mutterboden und werden zunächst durch ausgesickerte Lymphe notdürftig ernährt. Ein junges Bindegewebe, durchsetzt von Gefäßsprossen, wächst in die Lücken und Buchten des Läppchens hinein, schon am dritten oder vierten Tag haben die neuen Gefäße dem zirkulierenden Blute die Wege erschlossen, so daß von nun an eine normale Ernährung gesichert ist.

Unter der mangelhaften Ernährung der ersten Tage leiden die einzelnen Gewebe mehr oder weniger, je nach ihrer Widerstandskraft, resp. je nach ihrer Abhängigkeit von der Blutzufuhr. Ein Teil geht zu grunde, so ein Teil des Bindegewebes und der elastischen Fasern, sowie die Drüsen und Haarbälge. Der Wiederersatz erfolgt nur unvollständig und lückenhaft vom Mutterboden aus im Laufe der nächsten Wochen und Monate. Die tiefsten Lagen der Epidermiszellen bleiben erhalten. In wenigen Tagen bilden sie durch Ergänzung aus ihrem eigenen Lager neue Epidermisschichten.

In augenfälliger Weise konnte Thiersch diesen Wechsel des Gewebes dartun, als er zwischen einem Neger und einem Weißen ein Hautstück austauschte. Nach einigen Monaten war beim Weißen das übergepflanzte Hautläppchen weiß und bei dem Neger schwarz geworden.

Die Zellen des Rete Malpighi sind ungewöhnlich widerstandsfähig. Sie können lange, ohne Schaden zu nehmen, die Ernährungszufuhr durch zirkulierendes Blut entbehren. Dem zufolge sind Hautläppchen, in feuchter Kammer aufbewahrt, noch nach 12 und mehr Tagen angeheilt worden, ein für die praktische Ausnutzung des Transplantationsverfahrens wichtiges Moment.

Ein weiterer Beweis für die große Unabhängigkeit, die Vita propria dieser Zellen erbrachte v. Mangold, indem er mit dem Messer abgeschabte Zellkonglomorate des Rete auf Granulations- und Wundflächen übernähte. Er erzielte Heilung.

In gleicher Weise wie äußere Haut läßt sich auch die Schleimhaut transplantieren. Am meisten machen die Ophthalmologen davon Gebrauch. Sie haben fehlende Teile der Conjunctiva plastisch ersetzt durch Lappen aus Lippen-, Vaginal- oder Mastdarmschleimhaut und durch Schleimhaut von Kaninchen, welch letztere, wie alle Heteroplastik, nicht von Bestand ist; weiter sind Defekte an der Harnröhre ersetzt worden durch Uberpflanzung von Vaginalschleimhaut, und Wölfler hat

einen zur Bildung einer neuen Nase bestimmten Stirnlappen mit Cervixschleimhaut tapeziert.

Von der Transplantation blosser Epidermisläppchen bis zur Transplantation der Hautlappen in ihrer ganzen Dicke war nur ein kleiner Schritt. Auffallenderweise war das Verfahren schon längst geübt, vermochte sich aber erst dann Bürgerrecht in der Chirurgie zu erwerben, als die aseptische Wundbehandlung und die von KRAUSE reformierte Technik der Methode eine größere Sicherheit des Gelingens verlieh.

So gelingt es unschwer, auf gut vaskularisierte Wundflächen handtellergroße Stücke anzuheilen. Auch sie machen den Prozeß der partiellen Gewebserneuerung durch. Die Hautdrüsen und auch die Haare bleiben erhalten, und mit der Zeit wachsen auch von den Rändern her Hautnerven hinein, die Sensibilität vermitteln.

Die Vorteile der Methode gegenüber dem THIERSCHschen Verfahren liegen auf der Hand. Wir benutzen sie da, wo eine weiche, verschiebliche Hautdecke von Nutzen ist, zum Beispiel zur Deckung von Hautdefekten in der Nähe von Gelenken, zum Ersatz einer Fingerkuppe, zur Neubildung von Augenbrauen oder zum Ersatz von verlorener Schädelhaut.

In Verbindung mit der Haut lassen sich auch mitunter andere Gewebe, wie Knorpel und Knochenteile, überpflanzen. So ist in neuerer Zeit mehrfach das untere Augenlid durch ein Stückchen des Ohrläppchens ersetzt worden, und NICOLADONI gelang es, eine Zehenkuppe längsgespalten auf einen verstümmelten Finger anzuheilen, und schon mancher Paukarzt hatte die Freude, eine auf der Mensur abgehauene Nasenspitze anheilen zu sehen, trotz schwerer Verstöße gegen die aseptische Behandlung, wozu ich das Anwärmen im Munde rechne.

Der Vollständigkeit halber muß ich noch der Transplantation der Cornea gedenken, die als partielle der totalen Keratoplastik meist mit Erfolg geübt wird. Wenn auch hier ein großer Teil zu grunde geht und durch neue Zellkomplexe ersetzt wird, so geht die Einheilung doch ohne erhebliche Strukturveränderung, ohne Trübung der Hornhaut vor sich.

Von der Verpflanzung von Fettgewebe ist in der Chirurgie relativ selten Gebrauch gemacht worden. Entsprechend seiner anatomischen Stellung als Polstermaterial und Füllgewebe wird es, transplantiert, lediglich kosmetischen Zwecken dienen. (Seine physiologische Stellung im Organismus kommt dabei gar nicht in Betracht.) So sind entstellende, dem Knochen adhärente Narben im äußeren Augenwinkel gelöst und mit Fettgewebe unterpolstert worden (AXENFELD). DELBET hat eine Knochenhöhle mit einem Lipom ausgefüllt. Eine vorzügliche Verwendung fand eine Fettgeschwulst, die CZERNY einer dramatischen Sängerin an Stelle der amputierten Brust einpflanzte.

Die Muskel- und Sehnenverpflanzung. Die Praxis hat nicht gehalten, was die Tierexperimente von GLUCK in Bezug auf Muskel- und Sehnenverpflanzungen zu versprechen schienen. GLUCK hat bei Hühnern und Kaninchen Muskeln mit Sehnen verpflanzt und nach primärer Heilung bei faradischer Reizung Kontraktionen der verpflanzten Muskeln auslösen können. Selbst nach Entzündung des transplantierten Teiles soll noch eine gute Funktion sich ergeben haben. Die sorgfältigen Nachprüfungen anderer Autoren ergaben stets einen raschen Zerfall des transplantierten Muskels. Er wandelt sich in Bindegewebe um, soweit er nicht durch Regeneration vom Organismus ersetzt wurde. Doch ist dieser Wiederersatz so geringfügig, daß wir in der praktischen Chirurgie kaum damit rechnen können. Auch die Operation HELFERICHS, der ein 12 cm langes wurstförmiges Stück Hundemuskel in den Biceps beim Menschen verpflanzte, hat keinen anderen Erfolg gehabt.

Die willkürlichen Muskeln sind zu sehr auf eine reiche Versorgung und auf einen ungewöhnlich regen Stoffwechsel eingerichtet, als daß sie länger als zwei bis drei Stunden, ohne schwersten Schaden zu nehmen, denselben entbehren könnten. Das beweisen uns zur Genüge die Fälle, von ischämischer Lähmung, und selbst die sogenannte Inaktivitätsatrophie ist nichts weiter als der Ausdruck dieser physiologischen Tatsache.

Mit der Blutversorgung allein wäre aber die vitale Funktion des Muskels auch noch nicht gesichert. Er bedarf, um zu leben, des Nervenreizes. Man erinnere sich des auffallenden Muskelschwundes bei Verletzungen motorischer Nervenstränge oder gar bei der spinalen Kinderlähmung.

Eine erfolgreiche Muskelverpflanzung wird sonach nur möglich sein, wenn die Blutversorgung und Innervation keine Unterbrechung erleiden. Somit bliebe vor der Hand nur die Lappenverpflanzung übrig, wobei der Stiel außer der Arterie auch den Muskelnerv enthalten muß.

Was für die quergestreifte Muskulatur gilt, trifft im ganzen auch für die glatte zu, nur daß sie etwas widerstandsfähiger ist, langsamer degeneriert und wesentlich stärkere Regenerationsfähigkeit besitzt.

Sehnenstücke zu verpflanzen, ist zwecklos, da dieselben in ihrer Struktur nicht erhalten bleiben, sondern durch Bindegewebe ersetzt werden. Man nimmt deshalb lieber von vorn herein ein leicht zu beschaffendes und sicher sterilisierbares Material, wie Katgut, Stränge von Seidenfäden, die bald, von Bindegewebe durchwuchert, einen neuen sehnenartigen Strang bilden und völlig funktionstüchtig werden.

Auch im Gebiete der Nervenpfropfung wurden die Verheißungen einiger Experimentatoren, die mit mehr Begeisterung als Objektivität an die Sache herantraten, zu Schanden. Wir wissen heute, daß die prima intentio nervorum nur im anatomischen, nicht im physiologischen

Sinne existiert, daß ein gepfropftes Nervenstück, mag es vom Tier oder vom Menschen stammen, unweigerlich der Resorption anheimfällt. Die vom proximalen Nervenende auswachsenden Fasern benutzen aber gern und mit Vorteil diese Bahn. Sie substituieren im Laufe von Wochen das implantierte Material. Ein anderes resorbierbares Material, wie Katgut oder entkalkte Hühnerknochen, leistet infolge dessen die gleichen Dienste, wenn es zwischen zwei Nervenenden implantiert wird. Es bildet die Verbindungsbrücke, die den auswachsenden Nervenfasern den Weg nach dem distalen Ende weist.

Indessen bewerten doch manche Chirurgen die Nervenverpflanzung vom Gesichtspunkt des Neurotropismus aus höher. Es soll die verpfropfte Nervensubstanz, falls sie vom Menschen stammt, eine Art Anziehung auf die sich regenerierenden Nerven ausüben, in ähnlicher Weise, wie man auch bei der Epithelialisierung von Wunden eine Art Chemotaxis von der transplantierten Epidermis auf das Randepithel glaubt annehmen zu müssen.

Wenn auch die Nervenpfropfung völlig versagt hat, so dürfen wir doch nicht verkennen, daß die Chirurgie nachhaltigen Nutzen aus diesen Experimenten gezogen hat. Wir sind uns über die Größe der Regeneration klar geworden und verstehen die natürliche Restitution in richtiger und zielbewußter Weise für den Organismus auszunutzen.

Von großer praktischer Bedeutung für die Chirurgie ist die Transplantation von Knochengewebe. Auf ihr fußt ein wichtiges Kapitel der konservativen Extremitäten-Chirurgie. Wir benötigen Knochen zum Ersatz von nekrotischen oder resezierten Diaphysenstücken, zur Ausfüllung von Knochenhöhlen und als Zwischenstück zur Vereinigung schwerer Pseudarthrosen, zur Ausfüllung von Schädellücken. Die praktischen Erfolge sind in der Tat beachtenswert. So hat, um einige Beispiele herauszugreifen, v. Bergmann ein 12 cm langes Stück des Schienbeins durch ein entsprechend großes des Wadenbeins ersetzt und glatte Heilung erzielt. Der Unterschenkel wurde nicht nur fest, die Form des Schienbeines stellte sich durch Apposition wieder her. Die Grenzen des transplantierten Stückes waren nach einem Jahr kaum mehr kenntlich. — Ganze Mittelhandknochen, die zum Beispiel durch Tuberkulose zerstört sind, lassen sich durch entsprechend geformte Knochenstücke aus irgend einem Extremitätenknochen ersetzen. Sie heilen leicht ein und wachsen sogar mit, wenn man sie mit ihrem Periost verpflanzt. — Auch Pseudarthrosen sind durch Knochenpfropfung heilbar. Mag man einen großen oder mehrere kleinere Knochenstücke dazu verwenden — eine Schädellücke ist durch ein ausgemeisseltes Stück des Schienbeins auszufüllen —, auch die Wiedereinsetzung ausgelöster Knochenfragmente, die Replantation zum Beispiel bei Schädeltransplantationen, hat vorzügliche Resultate ergeben.

Das Verfahren der Autoplastik, bei dem wir das zur Plastik not-

wendige Material den Skelettknochen des Patienten selbst entnehmen, hat sich bewährt. Es reicht aber nicht für alle Fälle aus. So hat man es mit der Homoplastik und der Verwendung von totem Material und mit der Heteroplastik versucht. Trotzdem lebensfrischer menschlicher Knochen oder gar Tierknochen viel schwerer einheilt, sind auch hier unter dem Schutze der Asepsis bemerkenswerte Erfolge verzeichnet. Was ist da nicht alles versucht worden! Knochen amputierter Gliedmaßen, Knochen asphyktisch gestorbener Neugeborener, Knochen vom Kalb, vom Lamm, Hund, von Kaninchen und der Gans sind mit mehr oder weniger befriedigendem Erfolg auf den Menschen verpflanzt worden.

Wenn man sich auch zunächst mit den praktischen Erfolgen zufrieden gab und wohl auch viele Mißerfolge verschwieg, so mußte doch die Toleranz des Knochengewebes auffallen, und man mußte sich fragen, wie der Knochen sich im physiologischen Sinne mit der Pfropfung abfindet.

Genaue histologische Untersuchungen, an der Hand von großen Serien von Experimenten ausgeführt und unterstützt durch wenige vom Menschen gewonnene Präparate, ergaben die überraschende Tatsache, daß einmal ausgelöste Knochenstücke stets abstarben, auch wenn sie unter den allergünstigsten Umständen, wie sie die Autoplastik bietet, verpflanzt sind. Sie sterben ab, werden vom Knochengewebe, welches vom Mutterboden geliefert wird, umwachsen und durchwachsen. Successiv fällt das verpflanzte Knochenstück der Resorption anheim. Das damit freiwerdende Material (vornehmlich die Knochensalze) bilden willkommene Bausteine zum Aufbau des neuen Knochens. Sonach ist es, wie Barth, dem wir diese Untersuchungen verdanken, sagt, völlig gleichgültig, ob man menschlichen oder tierischen, ob man lebensfrischen oder toten Knochen verpflanzt oder Knochenasche, wenn nur der Knochen in der Umgebung der Pflanzstätte gesund und proliferationsfähig und das Operationsfeld, sowie das implantierte Stück aseptisch sind.

Ist dem so, dann benutzt der Körper lediglich die Knochensalze als Baumaterial. Es lag somit nahe, einfach mazerierte Knochen oder ausgeglühte Knochensubstanz zu verwenden. Barth sagt, daß nach seinen Versuchen Knochenasche genau in derselben Weise für den Aufbau eines jungen Knochengewebes benutzt wird, wie mazerierte oder frische Knochensubstanz. Osteoblasten dringen in die kalkhaltige Masse ein und lagern junge Knochenschichten unmittelbar an, indem sie ihr Protoplasma, wie es scheint, durch Assimilierung der Kalksalze direkt in junge Knochengrundsubstanz umwandeln.

So einfach wie es auf den ersten Blick scheinen mag, ist damit die praktisch ungeheuer wichtige Frage der Knochenverpflanzung nicht gelöst, denn das Gelingen ist eben an zwei wichtige Vorbedingungen, nämlich an einen ossifikationsfähigen und zugleich sterilen Boden

gebunden. Nun ist aber bei den meisten Substanzverlusten, die wir zu ersetzen haben, wie bei Kontinuitätsdefekten, das knochenbildende Periost verloren gegangen, und die Knochenhöhlen, die am häufigsten nach osteomyelitischen Prozessen zurückbleiben, lassen sich nicht mit Sicherheit bakterienfrei machen. Damit wird das Indikationsgebiet für diese Methode sehr eingeschränkt, und tatsächlich hat es in der Praxis keinen richtigen Fuss gefaßt.

Bei allen den Versuchen, deren praktische Ergebnisse ich eben flüchtig skizziert, zeigt sich immer wieder die erstaunlich große Toleranz des Knochens für die Einpflanzung von körperfremdem Material verschiedenster Art. Auch hieraus hat die Praxis Nutzen gezogen, wenn auch nicht in dem Sinne einer vor Jahren inaugurierten Fremdkörpertherapie. So plombierte man Knochenhöhlen mit Zement, Guttapercha, Zahnkitt, Kupferamalgam und auch mit Gips, und in neuerer Zeit mit bestem Erfolg mit einer Jodoform-Walratmischung (von Mosetig-Moorhof), die sehr rasch, ähnlich wie Gips, durch jungen Knochen ersetzt wird. Man implantierte ferner Celluloidplatten in Schädellücken und Elfenbeinstifte in Röhrenknochen, zu deren Fixation und Vereinigung, ebenso wie Schrauben, Klammern und Zapfen aus Metall.

Wenn wir mit der reaktionslosen Einheilung solcher Fremdkörper den osteoplastischen Zweck unmittelbar erfüllen, so müssen wir doch mit der Tatsache rechnen, dass sie selten auf die Dauer ohne Störung ertragen werden. Oft nach Jahren setzt die Eiterung oder Fistelbildung ein, die für das Glied nicht ohne Gefahr ist.

Was wir in tausendjährigen Erfahrungen aus der Kriegschirurgie über das Schiksal der in Knochen eingeheilten Projektile wissen, das gilt auch für die künstlich implantierten, nicht resorbierbaren Fremdkörper.

Doch ich komme von meinem Thema ab. Nach dem heutigen Stand unseres Wissens liegen die Chancen für das Gelingen, ich meine damit die organische Vereinigung mit dem Mutterboden, für den Knochen am aussichtsvollsten, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

1. Wenn der Mutterboden ossifikationsfähige Gewebe enthält, Knochen oder Knorpel oder Periost.

2. Bei fehlenden ossifikationsfähigen Geweben muß lebensfrisches Periost eingepflanzt werden.

3. Am besten heilen autoplastisch verpflanzte Knochen ein, weniger gut Knochen von anderen Menschen und unsicher Tierknochen.

4. Vom Knochenmark und von Epiphysenknorpel ist durch Verpflanzung kein wesentlicher Erfolg zu erhoffen.

5. Eine Conditio sine qua non ist die Asepsis des Operationsfeldes.

Die in früheren Jahren oft geübte Replantation und Transplantation von Zähnen ist mehr und mehr verlassen worden. Wenn

auch einzelne recht schöne Resultate verzeichnet sind, so befriedigen die Gesamtergebnisse gar nicht. Ein aus der Alveole entfernter und nach Reinigung wieder eingesetzter (also replantierter) Zahn kann sehr wohl einheilen. Die Pulpa wird aber stets nekrotisch und wird durch Bindegewebe ersetzt, das häufig verknöchert. Die Einheilung besteht in einer partiellen periostalen Verwachsung mit dem Knochen, während gleichzeitig von der Wurzelspitze aus die Resorption einsetzt. Die Gebrauchsfähigkeit eines solchen Zahnes ist eine beschränkte.

Die Implantation, das heißt das Einsetzen eines Zahnes, gleichgültig ob natürlich oder künstlich, in eine künstlich hergestellte Alveole gelingt nur selten. Doch ist auch hier eine ziemlich feste Verlötung mit dem Knochen oder Periost möglich.

Wir wenden uns nun zu den Organverpflanzungen, denen sich in neuerer Zeit die experimentelle wissenschaftliche Forschung mit besonderer Aufmerksamkeit zugewandt hat. Es existiert hierüber schon eine große Literatur. Man hat fast alle drüsigen Organe, resp. Teile derselben verpflanzt (wie Leber, Milz, Niere, Schilddrüse, Hoden, Eierstöcke, Milchdrüse, Thymus, Nebenniere, Speicheldrüse, Pankreas). Die leitenden Gesichtspunkte für diese Verpflanzungen waren keine praktisch therapeutischen. Es waren vielmehr biologische Probleme; alle knüpften mehr oder weniger direkt an die Frage der Regeneration an. Insofern sind sie mit der Transplantationsfrage auf engste verknüpft. Und in der Tat sind uns hierin und in Bezug auf das Eigenleben der verschiedenen Zellarten recht wertvolle Aufschlüsse geworden. Dem Zweck histologischer Forschung entsprechend sind aber zuweilen nur winzige Partikeln verpflanzt worden. Es ist also mehr mikroskopisch wie chirurgisch gearbeitet worden.

Trotzdem ist bei einem Teil dieser Verpflanzungen die Chirurgie mit ihren Heilbestrebungen unmittelbar interessiert. Ich nenne vor allem die Transplantation der Schilddrüse und auch die der Ovarien. Möglicherweise gewinnen späterhin Bedeutung die Verpflanzungen von Thymus, der Nebenniere, der Epithelkörperchen oder Glandulae parathyreoideae und auch die des Pankreas. Die letzteren mit Rücksicht auf ihre innere Sekretleistung bei gewissen Formen der Zuckerharnruhr, die freilich noch genauerer Aufklärung bedürfen.

Die meisten Transplantationsversuche hat man mit der Schilddrüse gemacht.

Die Erkenntnis der Cachexia thyreopriva, jener akuten Verblödung nach totaler Exstirpation, des Myxoedems und des sporadischen Kretinismus als Ausfallserscheinungen, legten den Gedanken nahe, die Heilung durch Verpflanzung von Schilddrüsensubstanz herbeizuführen. Vom Menschen und vom Tier, vor allem vom Schaf, dessen Drüse der menschlichen am ähnlichsten ist, ist verpflanzt worden. Das Organ, frisch entnommen, wurde stets lebenswarm unter allen

Kautelen der Asepsis eingepflanzt entweder ins Peritoneum oder extraperitoneal, oder unter die Haut (auch in die Tunica vaginalis des Hodens), oder auf den Stamm einer Arterie, letzteres mit der Absicht, eine gute Gefäßversorgung anzubahnen.

Ein dauernder Erfolg ist in keinem Fall erzielt worden, wenn auch des öfteren Besserungen eintraten, die sich auf ein halbes Jahr und länger erstreckten.

Einzig beim Kretinismus jugendlicher Personen scheint ein dauernder Erfolg, freilich erst nach mehrmaligen Transplantationen erreicht worden zu sein. Die Mißerfolge dieser extraperitonealen oder subakuten Schilddrüsenverpflanzung finden, wie Tierexperimente beweisen, in dem Umstand ihre Erklärung, daß das Schilddrüsengewebe wohl prompt einheilt, dann aber, nicht ausreichend mit Gefäßen versorgt, einer langsamen Resorption anheim fällt. Das resorbierbare Schilddrüsenmaterial vermag einen Teil der Ausfallserscheinungen beim Myxoedem, beim Kretinismus zu kompensieren. Nach vollendeter Aufsaugung kehrt der frühere Zustand wieder.

Nach diesen für die praktische Medizin ergebnislosen Versuchen der achtziger Jahre wäre die Sache abgetan gewesen, wenn nicht ein Tierversuch v. Eiselsbergs ein positives Ergebnis gehabt hätte. Es ist ihm gelungen, bei einer Katze eine Schilddrüse einzuheilen mit Erhaltung ihrer Funktionen. (Die verpflanzte Drüse hat auch funktioniert nach der Extirpation der normalen Schilddrüse. Ausfallserscheinungen traten nicht auf.)

Nun kam Payr vor kurzem auf die sehr glückliche Idee, die blutreiche Milz als Einpflanzungsstätte für die Schilddrüse zu erproben. In der Tat kommt, wie eine Reihe von Tierversuchen übereinstimmend zeigte, das verpflanzte Gewebsstück unter ganz besonders günstige Ernährungsverhältnisse. Sehr frühzeitig wächst von der Randzone her ein reichliches Gefäßnetz hinein, das sich strotzend mit Blut füllt. Die am ungünstigsten gelegenen zentralen Partien degenerieren zwar, erholen sich aber größtenteils völlig, und sehr bald sind überall deutliche Regenerationserscheinungen an den Drüsenfollikeln zu sehen. Weiterhin, und das ist vor allem wichtig, entsteht an den Follikeln das ihnen eigene Sekretionsprodukt, das Kolloid.

Offen bleibt zunächst die Frage nach den Abfuhrwegen des Kolloids, ob dasselbe von den Lymphwegen der Milz aufgenommen wird, oder ob es direkt in die dünnwandigen Blutgefäße übertritt. Das tritt aber in 2. Linie gegenüber der festgegründeten Tatsache, daß die Funktion der inmitten der Milzpulpa gepfropften Schilddrüse ausreicht, um den Ausbruch der Kachexie und Tetanie bei totaler Schilddrüsenexstirpation zu verhindern.

Ermutigt durch den Ausfall dieses Experiments, hat Payr im verflossenen Winter einem vierjährigen kretinoiden Kinde ein Stück

der Schilddrüse seiner Mutter in die Milz gepflanzt mit dem überraschenden Erfolg, daß das Kind jetzt nach $^3/_4$ Jahren sich geistig zu entwickeln beginnt, gehen und sprechen lernt.

Die Schilddrüse eignet sich in ganz besonderer Weise für die Verpflanzung. Denn einmal ist festgestellt, dass $^1/_4$ bis $^1/_6$ ihres Volumens ausreicht, um den Organismus zu entgiften. Die Chancen für die funktionelle Einheilung steigen aber, je kleiner das zu verpflanzende Stück ist. Überdies hält es nicht schwer, so kleine Stücke lebensfrisch vom Menschen zu bekommen. Ein jeder kann sie ohne Schaden entbehren. Mit der Möglichkeit der Homoplastik ist ein weiteres günstiges Moment gegeben. Ich möchte aber doch die Einheilung einer Tierschilddrüse nicht für ganz aussichtslos halten.

Die Schilddrüse ist vor allem wegen ihrer Zugehörigkeit zu den Drüsen mit innerer Sekretion zur Verpflanzung geeignet. Sie besitzt keinen Ausführungsgang. Ihre für die psychische und physische Entwicklung des Individuums unentbehrlichen Ausscheidungsprodukte werden direkt durch die Lymphe, resp. Blutgefäße aufgenommen.

Ähnlich günstig liegen die Chancen für die Drüsen mit vornehmlich innerer Sekretion, wie die Thymus, die Nebenniere, die Hypophysis und die sogenannten Epithelkörperchen, deren physiologische Bedeutung erst in allerletzter Zeit geklärt wurde. Die Tetania strumipriva scheint nämlich mit dem Epithelkörperchenausfall in engster Beziehung zu stehen. Ihre Verpflanzung dürfte ebenso wie die der Nebenniere und Eierstöcke die besten Aussichten auf Erfolg bieten. Denn auch ein beim Tier verpflanztes Ovarium brachte nachher seine Eier zur Entwicklung. Freilich bedarf es in diesem Kapitel noch ausgedehnter experimenteller Vorarbeiten, bevor wir es in die praktische Chirurgie übertragen können.

Etwas komplizierter liegt die Frage der Transplantation von Organen mit gleichzeitig innerer und äußerer Sekretion, wie der Hoden und Bauchspeicheldrüse. Würden wir diese Organe oder Teile derselben überpflanzen, ohne daß sie ihr Sekret abgeben können, so würden sie atrophieren, denn eine Drüse kann nur tätig sein, wenn ihr Sekret Abfluß hat. Es ist doch sehr fraglich, ob die innere und äußere Sekretion sich auch anatomisch in den Organen so weit differenziert, daß bei einer solchen Verpflanzung die der inneren Sekretion dienenden Elemente allein erhalten bleiben.

Was endlich die Organe mit ausschließlich äußerer Sekretion betrifft, wie die Speicheldrüsen, die Leber und Nieren, so liegen die Schwierigkeiten für eine erfolgreiche Verpflanzung auf einer anderen Seite. Die Organe sind so gut wie unteilbar. Sie sind ferner, sollen sie nicht zugrunde gehen, auf eine reichliche Menge zirkulierenden Blutes angewiesen, das unmöglich durch die von der Peripherie hereinwachsenden Kapillaren beschafft werden kann. Es bleibt somit nur

der Versuch übrig, das arterielle und venöse Blut durch eine direkte Vereinigung der Gefäße in das Organ einzuleiten, resp. abzuleiten. Das setzt aber eine sichere und vollkommene Technik der Gefäßnaht voraus.

Können wir denn an Gefäßen selbst operieren?

Die Gefäßchirurgie, speziell die Arteriennaht, inauguriert durch Gluck und Murphy, ist eine Errungenschaft der letzten Jahre. So konnte ich mit unter den ersten vor 5 Jahren auf der Hamburger Naturforscher-Versammlung über zwei wohlgelungene Arteriennähte am Menschen berichten, die mit Hilfe einer vereinfachten Nahtmethode, die seither Anerkennung gefunden hat, ausgeführt wurden. In neuester Zeit hat, abgesehen von Payr und Höpfner, die Magnesium-Prothese zur Gefäßvereinigung benutzt haben, der Amerikaner Carrell über Gefäßnähte und Gefäßtransplantation berichtet. Nach Übernahme dieses Referates für die Naturforscher-Versammlung habe ich das wichtige Thema von meinen Assistenzärzten Dr. Stich, Dr. Makkas und Dr. Dowman bearbeiten lassen. Die mit anerkennenswerter Mühe und großem technischen Geschick gewonnenen Resultate sind beachtenswert genug, daß sie an dieser Stelle genannt werden dürfen, um so mehr, als, wie ich glaube, in ihnen sich die Arbeitsrichtung ausprägt, nach der in Zukunft die Transplantationsfrage sich zu bewegen hat.

Bei einiger Übung gelingt uns nunmehr die zirkuläre Vereinigung von Gefäßlumina mit großer Sicherheit. Gefäße bis zu einem Durchmesser von $1\frac{1}{4}$ mm herab, Arterien sowohl, wie die dünnwandigen Venen, sind von meinen Assistenzärzten genäht worden, ohne daß eine Thrombose zustande kam.

Weiter ist es gelungen, Gefäßstücke bis zu 6 cm Länge von einem Tier aufs andere zu verpflanzen, ebenso Arterien mit Venen zu vereinigen. Nicht nur lebenswarme Gefäßstücke sind eingeheilt, sondern auch solche, die erst nach $1-1\frac{1}{2}$ Stunden dem toten Tier entnommen waren. Auch diese sind für das Blut durchgängig geblieben.

Diese Tatsache erscheint uns besonders bemerkenswert im Hinblick auf die Frage der Materialbeschaffung für solche Transplantationen beim Menschen.

Denn wenn ich auch auf Grund unserer Versuche die Einheilung dem Tier entnommener Gefäßstücke nicht für aussichtslos erachte, so müssen wir uns doch an den allgemeinen Grundsatz der Transplantation erinnern, dem zufolge die Überpflanzung von Mensch zu Mensch die besten Aussichten auf Gelingen bietet. So denke ich, daß gegebenen Falles von frisch amputierten Gliedern ausreichend brauchbares Gefäßmaterial zur Verpflanzung sich fände.

Arterienstücke von Patienten selbst zu verpflanzen, dazu besteht keine Aussicht, denn Stücke von größeren Arterien — und nur um solche handelt es sich — können nicht ohne weiteres herausgeschnitten

werden. Dagegen lassen sich große Stücke von Venen ohne Schaden resezieren, möglicherweise ist die Kontinuität der Arterie durch Zwischenschaltung eines Venenstückes von demselben Patienten herzustellen. Zu dieser Hoffnung berechtigt uns ein Experiment, bei dem ein $3^1/_2$ cm langes Stück der Vena femoralis in die gleichnamige Arterie eingesetzt wurde. Nach 21 Tagen fand sich das Gefäß frei durchgängig, ohne aneurysmatische Erweiterung.

Für die praktische Chirurgie dürften solche Gefäßverpflanzungen überall da Bedeutung gewinnen, wo sonst die Unterbindung eines größeren Arterienstammes, wie sie zum Beispiel bei Geschwulst- und Aneurysmaexstirpationen oft unvermeidlich sind, schwere Zirkulationsstörungen nach sich zieht, wie Gehirnerweichung nach Ligatur der Carotis.

Diese Erfolge, die nicht etwa auf einzelne glückliche Fälle sich beschränken, sondern eine ganze Serie wohlgelungener Experimente darstellen, haben uns ermutigt, es mit der Verpflanzung von Nieren, und zwar der Niere als ganzes, zu versuchen. So ist es uns beim Hunde gelungen, autoplastisch wie heteroplastisch die Niere zu verpflanzen. Als Einpflanzungsstätte wurde der Hals und die Leistengegend gewählt. Die Arteria carotis, resp. iliaca wurde durchschnitten und durch zirkuläre Naht mit der Nierenarterie, die durchschnittene Jugularis, resp. Vena iliaca aber entsprechend mit der Nierenvene vernäht. Bei der intraperitonealen Verlagerung konnte der Harnleiter in die Blase eingepflanzt werden. Die recht schwierigen Nähte an den kleinen Gefäßen sind in der Mehrzahl der Fälle gelungen.

Die so verpflanzten Nieren sezernierten meist sofort nachher. Das Sekret war ein Urin, der alle wichtigen Bestandteile eines Urins enthielt, so daß wohl mit Recht angenommen werden darf, daß eine nach dieser Art verpflanzte Niere imstande sein wird, den Körper zu entgiften. Auch hier handelt es sich nicht um einzelne glückliche Fälle, sondern meine Assistenten haben eine Anzahl solcher gelungener Verpflanzungen ausgeführt.

Ich habe hier ein Präparat mitgebracht, das diejenigen Herren, welche sich für diese Sache näher interessieren, sich genauer ansehen mögen. Diese Niere wurde auf die Arteria iliaca verpflanzt, also intraperitoneal gelagert. Sie hat 3 Wochen an dieser Stelle, wie es scheint, normal funktioniert. An dem Präparat mögen sie sich überzeugen, daß die Arterie sowie die Vene vollständig durchgängig waren, der Harnleiter in der Blase eingeheilt war und, was vor allem wichtig, daß die Niere, die hier in Kaiserling aufbewahrt ist, ein normales Aussehen besitzt.

Unsere nächste Aufgabe wird es nun sein, die Milz mit Hilfe der Gefäßnaht zu verpflanzen.

Mit dieser Gefäß- und Nierenverpflanzung sind wir vor eine neue, wissenschaftlich interessante sowie praktisch wichtige Tatsache gestellt.

Ein Gefäßstück, das wir verpflanzen, ist nicht nur ein zur Blut-

leitung bestimmtes Rohr, sondern ein Organ mit Muskeln und Nerven im engsten Konnex mit den zentralen Systemen. Ähnliches läßt sich von anderen erfolgreich zu verpflanzenden Geweben (der Epidermis, dem Knochen, der Schilddrüse) nicht sagen.

Weiter ist es gewiss bemerkenswert, daß es uns gelungen ist, eine Gefäßtransplantation von der Katze auf den Hund zu machen, während sonst selbst bei einfachen Geweben immer wieder betont werden mußte, wie solche Pfropfungen von einer Spezies auf die andere wohl anheilen können, stets aber von autochthonen Geweben ersetzt werden, indem sie neben dem Baumaterial den Anreiz zu energischer Regeneration abgeben.

Ist das für so ein Gefäßstück auch anzunehmen? Ich möchte es nicht glauben. Aber wenn auch, für die verpflanzte Niere ist ein solcher Ersatzprozeß mit größter Bestimmtheit auszuschließen. Wie sollte man sich das überhaupt denken bei einem so komplizierten Organ, das nur als Ganzes funktioniert. Weder die Rindensubstanz, noch die Marksubstanz, noch ein Ausschnitt aus beiden ist imstande die Niere zu ersetzen. Mit der Schilddrüse ist hier nicht zu exemplizieren, auch nicht mit dem Oxarium. Diese Drüsen stellen ein Konglomerat von Follikeln dar, von denen ein jedes einzeln als ein selbständiges und unabhängiges Organ zu betrachten ist, denn alle physiologischen Funktionen der Gesamtdrüse sind ihm eigen.

Weiter ist die verpflanzte Niere dem Nerveneinfluß des Körpers entzogen — sie setzt trotzdem ihre Funktionen fort. Wird das auch auf die Dauer möglich sein — wird sie je imstande sein, als regulatorisch funktionierendes Organ sich den wechselnden Bedürfnissen des Körpers anzupassen?

Solche wissenschaftliche Fragen harren noch der Lösung.

Was die praktische Bedeutung unserer Experimente betrifft, so läßt sich heute nicht voraussehen, inwieweit die Chirurgie davon Nutzen ziehen wird — ich will mich aller spekulativen Erörterungen enthalten.

Ich gebe vielmehr dem lebhaften Wunsche Ausdruck, daß weitere gemeinsame Arbeiten auf diesem so wichtigen Gebiete, an dessen Förderung Botanik, Zoologie und Medizin in edlem Wettstreit sich betätigen, — uns den zu erstrebenden hohen Zielen näher bringen.

II.

Bericht über die gemeinschaftliche Sitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe.

Donnerstag, den 20. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. A. GUTZMER-Halle a. S.

Die Sitzung fand im großen Saale des Museums statt. Das Verhandlungsthema bildete die Kolloidchemie. Referate hatten die Herren Prof. Dr. RICHARD ZSIGMONDY-Jena und Privatdozent Dr. W. PAULI-Wien übernommen.

1.

Über Kolloidchemie mit besonderer Berücksichtigung der anorganischen Kolloide.

Von

Richard Zsigmondy.

Die Grundlagen der Kolloidchemie hat THOMAS GRAHAM in zwei fundamentalen Arbeiten gegeben, welche in den Proceed. of the Roy. Soc. in den Jahren 1861 und 1864 erschienen sind, und die die erste umfassende Charakteristik der kolloidalen Stoffe enthalten.

Gelegentlich seiner Arbeiten über Diffusion fand GRAHAM, daß solche Stoffe, welche aus ihren Lösungen leicht kristallisieren, auch die Eigenschaft haben, durch gallertartige Scheidewände leicht zu diffundieren, während umgekehrt amorph sich abscheidenden Stoffen diese Eigenschaft nicht oder in sehr beschränktem Maße zukommt. Als besonders geeignet erwies sich eine Scheidewand aus Pergamentpapier. Mit ihrer Hilfe konnte GRAHAM nicht nur kristalloide Stoffe leicht von kolloidalen trennen, sondern auch eine größere Anzahl der letzteren in einem genügenden Grade von Reinheit herstellen. Diese Trennungsoperation, bei welcher die kristalloiden Stoffe durch die Membran gehen, die kolloidalen aber zurückgehalten werden, nennt GRAHAM Dialyse.

Der Leim ist von GRAHAM als Typus der Kolloidsubstanzen hingestellt worden. Es gehören ferner zu den Kolloiden Albumin, Caramel, Dextrin und viele andere tierische und pflanzliche Substanzen, ferner die wässerigen Lösungen vieler anorganischer Säuren, Oxyde und Salze, so der Kieselsäure, Zinnsäure, Wolframsäure, der Tonerde, des Eisenoxyds usw. Nach neueren Untersuchungen gehören zu den Kolloiden die Sulfide der Schwermetalle, ferner die kolloidalen Metalle und viele organische und anorganische Salze.

GRAHAM bezeichnet die wässerigen kolloidalen Lösungen als Hydrosole und die aus ihnen sich abscheidenden amorphen, häufig gallert-

artigen Körper als Hydrogele. Der Vorgang der Gelbildung wird Pektisation oder Koagulation genannt, der entgegengesetzte Vorgang, die Solbildung, aber Peptisation.

In einer zusammenfassenden Übersicht über die Unterschiede zwischen den Kristalloiden und Kolloiden sagt GRAHAM wörtlich: „Jede physikalische und chemische Eigenschaft ist in jeder dieser Klassen in charakteristischer Weise modifiziert. Sie erscheinen wie verschiedene Welten der Materie und geben Anlaß zu einer entsprechenden Einteilung der Chemie. Der Unterschied zwischen diesen beiden Arten von Materie ist der, welcher zwischen dem Material eines Minerals und dem einer organisierten Masse besteht."

Tatsächlich hat die Kolloidchemie[1]) auch eine Reihe außerordentlich wichtiger Fragen zu lösen, und ihre Bedeutung wird erst klar, wenn man bedenkt, daß die wesentlichsten Bestandteile des pflanzlichen und tierischen Körpers: Stärke, Cellulose, Eiweiß, zu den Kolloiden gehören, daß ferner der Ackerboden der Anwesenheit von Kolloiden (nach VAN BEMMELEN) die Fähigkeit verdankt, Nährsalze zurückzuhalten, die sonst ungehindert mit dem Wasser fortgespült würden; daß sehr wichtige Zweige der chemischen Industrie Kolloide herstellen oder verarbeiten.

Wenn wir vom gegenwärtigen Standpunkt unserer Kenntnisse die Einteilung GRAHAMS genauer betrachten, so ergibt sich, daß sie sich trotz ihrer sonstigen Bedeutung nicht ganz streng durchführen läßt. Denn einerseits gibt es allmähliche Übergänge zwischen den kristalloiden und den kolloidalen Lösungen, andererseits läßt sich die Einteilung auf chemische Individuen, also auf Körper, die in chemisch reinem Zustande vorliegen, überhaupt nicht anwenden.

Es wird dies sofort ersichtlich werden, wenn wir in Betracht ziehen, daß die charakteristischen Eigenschaften der Kolloide und der Kristalloide erst zur Geltung kommen, wenn zwei oder mehrere chemisch einheitliche Stoffe zueinander in Beziehung treten. Wir kennen gegenwärtig viele Körper, die je nach dem Lösungsmittel, mit dem sie in Berührung kommen, entweder als Kristalloid oder als Kolloid auftreten. So hat KRAFFT in einer schönen Experimentaluntersuchung gezeigt, daß die Alkalisalze der höheren Fettsäuren, z. B. das Natriumstearat, sich in Alkohol als Kristalloide mit normalem Molekulargewicht lösen, in Wasser dagegen als echte Kolloide auflösen. Das Gleiche gilt von den Lösungen vieler Farbstoffe und Ähnliches auch vom Chlornatrium nach PAAL.

---

1) Bez. der Literaturnachweise verweise ich auf A. LOTTERMOSER „Über anorganische Kolloide", Stuttgart 1901; A. MÜLLER, Z. f. anorgan. Chemie 1904, Bd. 39, S. 121; BREDIG, „Anorganische Fermente", Leipzig 1901; ZSIGMONDY, „Zur Erkenntnis der Kolloide", Jena, 1905.



Es wäre also gar nicht richtig, die Stoffe, sofern man darunter einheitliche Substanzen im Sinne des Chemikers versteht, in Kolloide und Kristalloide einzuteilen. Die GRAHAMsche Einteilung bezieht sich vielmehr auf die Erscheinungen, welche auftreten, sobald zwei oder mehrere chemische Individuen zu einander in innige Beziehungen getreten sind, wie sie in den Mischungen, also in Lösungen, Gallerten und in Absorptionsverbindungen vorliegen. Daraus ergibt sich unmittelbar, daß die Entscheidung über einige Fundamentalfragen der Kolloidchemie durch die alleinige Anwendung rein chemischer Methoden nicht getroffen werden kann, denn die Verhältnisse liegen hier ähnlich wie bei den kristalloiden Lösungen, bei welchen auch erst die Anwendung physikalischer Methoden wichtige Beziehungen aufgedeckt und zur Aufstellung der Theorie der Lösungen und der Dissoziationstheorie geführt hat.

Damit soll aber nicht gesagt sein, daß die Kolloidchemie nicht auch von der reinen Chemie ganz wesentliche Fortschritte zu erwarten hätte; denn die Synthese hochmolekularer organischer Verbindungen, wie Stärke und Eiweiß, gehört ja dem Forschungsgebiet der organischen Chemie an, und die glänzenden Resultate, welche EMIL FISCHER bei den Abbauprodukten des Eiweißes erzielt hat, berechtigen zu der Hoffnung, es werde dereinst auch gelingen, bis zu den Proteiden selbst vorzudringen.

Neben dem Problem der synthetischen Darstellung von Proteiden und verwandten Körpern bestehen aber für die Kolloidforschung noch zahlreiche andere, nicht minder wichtige. So haben sich hervorragende Vertreter mehrerer Zweige der Naturwissenschaften die Aufgabe gestellt, die feinsten Strukturen der Hydrogele zu erforschen, und die Erwähnung der Arbeiten von VON NÄGELI, VON BÜTSCHLI, VAN BEMMELEN und QUINCKE dürfte genügen, um vor Augen zu führen, auf wie vielgestaltige Weise das genannte Problem in Angriff genommen wurde.

Andere Forscher haben sich wiederum zur Aufgabe gemacht, die Natur der kolloidalen Lösungen zu erschließen, bei welchen die Verhältnisse viel einfacher liegen als bei den Gallerten. Aber schon bei ihnen drängt sich uns eine Reihe von Fragen fundamentaler Art auf. Woraus bestehen die Hydrosole, welche Ursachen liegen ihren gemeinsamen Eigenschaften zugrunde, wodurch unterscheiden sie sich im wesentlichen von den Lösungen der Kristalloide? Als wichtiges Hilfsmittel zur näheren Charakterisierung der kolloidalen Lösungen hat sich die Bestimmung des Molekulargewichts erwiesen. Dahin gehende Untersuchungen haben zu Werten für das durchschnittliche Molekulargewicht der Kolloide geführt, die zwischen 800 und 50000 liegen. Zuweilen erscheint es unbestimmbar groß. Es kann dies im Sinne der Molekulartheorie sowohl dahin gedeutet werden, daß die Hydrosole Moleküle von abnormer Größe enthalten, als dahin, daß ein Teil des

gelösten Körpers oder seine Gesamtmasse in einem Zustande enthalten ist, in welchem ihm die Fähigkeit abgeht, osmotischen Druck auszuüben. Dieser osmotisch unwirksame Anteil könnte dann sowohl in molekularer Zerteilung, als in Form gröberer Teilchen in der Flüssigkeit enthalten sein.

Diese Frage kann nur von Fall zu Fall experimentell entschieden werden. Vorläufig genügt uns die Tatsache, daß die osmotische Volumenenergie bei den Kolloiden gegenüber anderen Energiearten in den Hintergrund tritt, und daß damit Hand in Hand geht das Auftreten einer Inhomogenität, von Teilchen herrührend, die den feineren optischen Methoden nicht ganz unzugänglich sind. Einen vorläufigen Einblick in diese Verhältnisse hat der Nachweis des TYNDALLschen Phänomens durch PICTON und LINDER, SPRING, BREDIG, LOBRY DE BRUYN u. a. gegeben, und nähere Aufschlüsse sind dann durch die ultramikroskopischen Methoden von SIEDENTOPF und ZSIGMONDY erhalten worden.

Die ultramikroskopischen Untersuchungen von kolloidalen Lösungen haben ergeben, daß einzelne Hydrosole zuweilen nur sichtbare Einzelteilchen enthalten, die wir als submikroskopische oder als Submikronen bezeichnen, andere einen homogenen, nicht mehr auflösbaren Lichtkegel aufweisen und wieder andere eine so feine Zerteilung der Materie enthalten, daß sie optisch leer erscheinen. Die im Ultraapparat nicht mehr einzeln sichtbaren Teilchen haben wir als amikroskopische oder als Amikronen bezeichnet.

Einige allgemeine Gesichtspunkte, welche durch die ultramikroskopischen Untersuchungen für die Beurteilung der Hydrosole im allgemeinen gewonnen worden sind, lassen sich vielleicht am besten an den kolloidalen Goldlösungen erläutern, schon deshalb, weil diese am eingehendsten untersucht worden sind, und weil die Größe ihrer Ultramikronen selbst dann noch festgestellt werden kann, wenn sie den molekularen Dimensionen sich beträchtlich nähert. Die an kolloidalen Goldlösungen gewonnenen Erfahrungen können daher mit Vorteil zur Beurteilung anderer, der Beobachtung weniger zugänglicher kolloidaler Lösungen herangezogen werden. Man hat es gegenwärtig in der Hand, durch Anwendung einiger Kunstgriffe Goldzerteilungen bestimmter Teilchengröße willkürlich herzustellen[1]). Das Aussehen derselben und ihr Verhalten ist ein außerordentlich verschiedenes (Demonstration).

Die groben Zerteilungen, die Suspensionen, sind stark getrübt im auffallenden wie im durchfallenden Licht, ihre Teilchen sinken bei ruhigem Stehen allmählich zu Boden. Die feineren Zerteilungen, die kolloidalen Lösungen, sind klar und intensiv gefärbt und zeigen von einer bestimmten Teilchengröße abwärts eine merkwürdige Konstanz in ihrem Aussehen und in ihrem Verhalten gegen Reagentien. — So

1) ZSIGMONDY, Z. f. phys. Chem. LVI. S. 65—82. 1906.

sind die roten Hydrosole, bei gewöhnlichem Tageslicht betrachtet, ganz klar und annähernd gleich intensiv gefärbt, gleichgültig, ob sie Ultramikronen von 30 $\mu\mu$ oder solche von 1 $\mu\mu$ enthalten. Kochsalzzusatz bewirkt bei allen einen Farbenumschlag in Blau und darauf folgendes Absetzen des koagulierten Goldes; alle werden durch Hinzufügen von Schutzkolloiden gegen diese Reaktionen unempfindlich. In ihrem Aussehen und in ihrem Verhalten zeigen sie also keine wesentlichen Unterschiede, dagegen wechselt ihr ultramikroskopisches Bild im höchsten Maße mit dem Grade ihrer Zerteilung.

Die Goldzerteilungen mit abnehmender Teilchengröße sind für die Beurteilung der Materie im allgemeinen deshalb von Wichtigkeit, weil sie zeigen, daß selbst ein Körper mit so hohem Reflexionsvermögen, wie das metallische Gold, so weit zerteilt werden kann, daß die Zerteilung optische Homogenität erreicht, und zwar bei Teilchengrößen, die kleiner sind, als etwa 1 $\mu\mu$. Es ergibt sich daraus die wichtige Folgerung daß kristalloide Lösungen von mittlerem Molekulargewicht in kleineren Schichtendicken optisch homogen erscheinen müssen, auch wenn sie räumliche Diskontinuitäten von der Größenordnung der mittleren Moleküle enthalten.

Durch ultramikroskopische Untersuchung ist ferner bewiesen worden, daß recht große Submikronen in sehr vielen reversiblen Hydrosolen vorhanden sind. Es sei hier auf die Arbeiten von COTTON und MOUTON [1]), von RAEHLMANN, von MUCH, RÖMER und SIEBERT, von BILTZ und GATIN-GRUZEWSKA, von LEONOR-MICHAELIS hingewiesen [2]), aus welchen hervorgeht, daß die Lösungen von Glykogen, von genuinen Eiweißkörpern und die von vielen hochmolekularen Farbstoffen, wie Indulin, Violettschwarz, Anilinblau, Bayrischblau, Benzo-Blauschwarz R (E) u. a. m., ganz erfüllt sind von submikroskopischen Teilchen, die zu den wesentlichen Bestandteilen der betreffenden Lösungen gehören.

Wir haben hier Beispiele dafür, daß Lösungen, die früher meistens für homogen gehalten worden sind, sich als optisch auflösbar erweisen, und wir haben Gelegenheit, das Verhalten ihrer Submikronen näher zu studieren.

Aber auch von den zahlreichen Hydrosolen anderer Körper, wie der Zinnsäure, Kieselsäure u. a. m., welche im Ultraapparat nur einen schwachen Lichtkegel aufweisen oder sogar optisch leer erscheinen können, wird man nicht von vornherein annehmen müssen, daß sie den

1) Compt. rend. 1903, CXXXVI, 29. 6.; 1904, 20. 6. und 1905, CXLI, 317 und 349.

2) Literatur bis Mai 1905: ZSIGMONDY, Zur Erkenntnis d. Kolloide. Jena 1905, Kap. XIX; MICHAELIS, Hofmeisters Beitr. 8, S. 38—50; RAEHLMANN, Arch. f. d. ges. Phys. 112, S. 128—170 (1906); SCHNEIDER u. JUST, Z. f. wiss. Mikoskr. 22, S. 481 bis 530 (1905); SIEDENTOPF, Druckschriften-Verz. d. opt. Werkst. von C. ZEISS, Sign. M. 194.



gelösten Körper in molekularer Zerteilung enthalten, denn das amikroskopische Gebiet ist bei ihnen meist viel größer als beim kolloidalen Golde.

Auch hier können wir das Vorhandensein der verschiedensten Teilchengrößen annehmen, eine Annahme, die in allerneuester Zeit eine ausgezeichnete Stütze erhalten hat durch Untersuchungen von Bechhold, in welchen gezeigt wird, daß es durch Filtrieren (unter Anwendung von geeigneten Filtern aus Gallerte) gelingt, Eiweiß-, Hämoglobin- und andere kolloidale Lösungen derart einzudicken, daß das Filtrat kolloidfrei wird; daß es sogar möglich ist, Albumosengemische vermittelst ungleich dichter Filter in Fraktionen verschiedener Teilchengröße zu zerlegen.

Im allgemeinen findet man also bei den übrigen kolloidalen Lösungen dasselbe wie bei denen des Goldes, daß die Hydrosole weitgehende Zerteilungen ursprünglich fester Körper sind, und es bleibt der künftigen Forschung vorbehalten festzustellen, ob und in welchen Fällen die in einzelnen derselben enthaltenen Amikronen mit den Molekülen des zerteilten Körpers identisch sind oder nicht.

Die Ultramikroskopie hat ferner eine Reihe interessanter Aufschlüsse gegeben über die Bewegung der Submikronen, über ihre Polarisation und Farbe, über die Ursache von Farbenänderungen in Hydrosolen, alles neue Forschungsgebiete, welche hier nur erwähnt werden können; ferner über Flüssigkeitsströmungen in Blutkörperchen, über ultramikroskopische Reaktionen in Gemischen von Farbstofflösungen nach Raehlmann und über Strukturen der Stärkekörner und Zellmembranen nach Gaidukov.

Eine andere Frage von Wichtigkeit betrifft den Aggregatzustand der Hydrosolteilchen. Quincke hat den Beweis erbracht, daß die in den kolloidalen Lösungen gebildeten Flocken und Ausscheidungen im Moment ihres Entstehens Gesetzen, welche für den flüssigen Zustand gelten, unterworfen sind. Es steht dieser Befund in Übereinstimmung mit Beobachtungen von Bütschli und van Bemmelen, nach welchen die Gelbildung als ein Entmischungsvorgang aufzufassen ist, wobei eine Scheidung in zwei Flüssigkeiten eintritt. Aus dem Umstand aber, daß das ausfallende Hydrogel, also die Gesamtmenge der ausgeschiedenen Gelteilchen mit ihren Flüssigkeitshüllen, die Eigenschaften einer Flüssigkeit hat, kann man meines Erachtens keinen einwandfreien Rückschluß auf den Aggregatzustand der Ultramikronen ziehen, denn wir kennen genügend Beispiele dafür, daß Aufschlemmungen feiner Pulver sich wie Flüssigkeiten verhalten, obgleich ihre Teilchen zweifellos fest sind.

Wir kommen nun zu Fragen, welche für die Kolloidchemie im engeren Sinne und für die Chemie im allgemeinen von Wichtigkeit sind, Fragen, welche die chemische Natur der Kolloide und die Art ihrer Reaktionen betreffen. Sind die vielen, namentlich in der anor-

ganischen Chemie als chemische Verbindungen bestimmter Zusammensetzung beschriebenen Kolloide wirklich einheitliche Substanzen, deren Zusammensetzung sich in einfachen Formeln ausdrücken läßt, oder sind sie das nicht? Welcher Art sind die Reaktionen der Kolloide mit Kristalloiden und die der Kolloide unter einander?

Die Antwort auf die erste Frage, die schon im Anfang kurz berührt worden ist, hat VAN BEMMELEN in einer Reihe grundlegender Arbeiten gegeben. Sie lautet dahin, daß Kolloide im allgemeinen nicht als einheitliche chemische Verbindungen betrachtet werden können.

VAN BEMMELEN untersuchte zunächst die als Oxydhydrate beschriebenen Hydrogele, z. B. das Eisenoxydhydrat, das Tonerdehydrat u. a. Durch eingehende Prüfung des Entwässerungsganges bei konstanter Temperatur konnte er feststellen, daß die Hydrogele sich nicht wie chemische Verbindungen verhalten, sondern wie innige Mischungen, die den Lösungen an die Seite gestellt werden können, aber doch von diesen verschieden sind. Um dieser Sonderstellung der Vereinigung von zweierlei Körpern, die weder als chemische Verbindungen, noch als Lösungen aufgefaßt werden können, Ausdruck zu verleihen, gebraucht VAN BEMMELEN die Bezeichnung Absorptionsverbindung. Die Hydrogele der schweren Metalloxyde wie auch der Zinnsäure, der Tonerde usw. sind nicht chemische Hydrate, obgleich sie häufig als solche beschrieben worden sind, sondern Absorptionsverbindungen der betreffenden Oxyde mit Wasser. Die daneben noch existierenden echten Hydrate sind nicht mehr kolloidal, sondern kristallinisch.

Eine andere Serie von Untersuchungen VAN BEMMELENS betrifft die Absorption gelöster Stoffe durch Hydrogele und die Feststellung des quantitativen Verlaufs dieser Reaktionen. Ihre Bedeutung dürfte u. a. daraus ersichtlich sein, daß es W. BILTZ neuerdings gelungen ist, unter Bezugnahme auf jene Arbeiten darzutun, daß das von BUNSEN als chemische Verbindung beschriebene Ferriarsenit ($4 Fe_2O_3 \cdot As_2O_3 \cdot 5 H_2O$) nicht eine chemische Verbindung darstellt, sondern eine Absorptionsverbindung im Sinne VAN BEMMELENS.

Auch die Aufnahme gelöster Farbstoffe durch Baumwolle usw. ist vielfach auf Absorption zurückzuführen, ebenso beruht die Gerberei zum Teil auf Absorption oder Adsorption (beide Wörter werden gegenwärtig zur Bezeichnung desselben Naturvorgangs gebraucht).

Es ist bemerkenswert, daß die Absorption gelöster Salze häufig von einer Hydrolyse begleitet ist, derart, daß Alkalien sehr stark absorbiert und Säuren freigemacht werden. So absorbiert das kolloidale Mangansuperoxyd aus einer Lösung von Kaliumsulfat neben dem Salz auch Alkali, und die darüber stehende Flüssigkeit enthält saure Reaktion. In entgegengesetztem Sinne wirkt das Kupferoxydhydrogel.

Die absorbierten Basen lassen sich zuweilen durch Behandlung mit Salzlösungen entfernen, wobei ein Oxyd durch ein anderes ersetzt wird.

Es tritt also eine Art Substitution ein, die mehrfach von van Bemmelen, Picton-Linder u. a. nachgewiesen worden ist.

Die Absorption von Kristalloiden durch Hydrogele verläuft häufig so, daß man im Zweifel sein kann, ob hier nicht doch chemische Reaktionen eine Rolle spielen; Kolloidverbindungen, wie der Cassiussche Purpur, bei welchen eine chemische Vereinigung ihrer wesentlichen Bestandteile ausgeschlossen ist, besitzen daher prinzipielle Bedeutung. In jenem homogen erscheinenden Körper ist Gold mit Zinnsäure untrennbar vereinigt, solange der Kolloidzustand bestehen bleibt, sein Hydrogel wird wie eine schwache Säure von Alkali aufgenommen zu einer Lösung, die an Homogenität kaum einer kristalloiden nachsteht, und aus dieser Lösung durch Säuren wieder gefällt; die elektrische Überführung gleicht mehr einer Elektrolyse als der von Quincke näher studierten Überführung von Stärketeilchen. Dennoch ist der Purpur nicht eine chemische Verbindung, wofür Berzelius ihn gehalten hatte, sondern eine innige Mischung oder Kolloidverbindung von Zinnsäure mit kolloidalem Golde.

Es ist bemerkenswert, daß Berzelius sich bestimmen ließ, den Goldpurpur als chemische Verbindung zu beschreiben auf Grund seiner Löslichkeit in Ammoniak und auf Grund seines homogenen Aussehens. Derartige Gesichtspunkte hatten lange Zeit Geltung, und zahlreiche Kolloidverbindungen, Absorptionsverbindungen oder sogar kolloidale Lösungen in geschmolzenen Salzen sind irrtümlich als chemische Verbindungen beschrieben und mit chemischen Formeln versehen worden.

Als ein Beispiel für die letztere Art von pseudochemischen Verbindungen möchte ich das mit Natrium gefärbte Steinsalz erwähnen, das von Bunsen und Kirchhoff, wie auch von Rose für ein Natriumsubchlorid gehalten worden war. Bekanntlich wurde von H. Siedentopf auf ultramikroskopischem Wege der Beweis erbracht, daß die erwähnte Salzfärbung auf die Anwesenheit von feinzerteiltem Natrium zurückzuführen ist, also nicht auf die Bildung von Subchlorid.

Ahnliche Verhältnisse wie beim Cassiusschen Purpur liegen auch bei solchen Kolloidverbindungen vor, welche durch Schutzwirkung reversibler Kolloide auf irreversible entstehen. Es ist speziell das kolloidale Gold eingehend auf sein Verhalten gegen Schutzkolloide geprüft worden, und die Versuche haben gezeigt, daß die Wirkung dieser Kolloide (welche daran erkannt werden kann, daß das Goldhydrosol gegen Elektrolytzusätze unempfindlich wird und beim Eindampfen keine Farbänderung erleidet) in hohem Maße von der Natur des reversiblen Hydrosols abhängt. Daß diese Schutzwirkungen nicht auf chemische Reaktionen zurückzuführen sind, ergibt sich sofort aus der chemischen Indifferenz des elementaren Goldes. Auch die elektrischen Ladungen der Ultramikronen sind nicht immer als Ursache der erwähnten Erscheinung anzusehen, und zwar dann, wenn beide Kolloide gleichsinnige

elektrische Ladung tragen. Wir müssen also bei der Erklärung der Schutzwirkungen in diesem Falle von der chemischen und der elektrischen Energie absehen, und es dürfte kaum einem Zweifel unterliegen, daß wir es hier mit Wirkungen der Oberflächenenergie zu tun haben, auf deren Bedeutung für die Kolloide schon OSTWALD hingewiesen hat.

Diese Energie, wohl bekannt von den Absorptionswirkungen her, welche Kohle und andere poröse Körper auf indifferente Gase und gelöste Farbstoffe ausüben, tritt aber hier nicht als Wirkung einer Oberfläche in Erscheinung, sondern vielmehr als Massenanziehung verschiedenartiger Körper, als eine Art Affinität, „Zustandsaffinität", wie BILTZ sich ausdrückt, oder als spezifische Attraktion äußerst kleiner Massenteilchen im Sinne der LAPLACEschen Kapillaritätstheorie, deren Fundamentalbegriffe von DONNAN mit Erfolg zur Erklärung der Auflösung von reversiblen Kolloiden herangezogen wurden.

Wir kommen damit zur Beantwortung der weiter oben gestellten Frage nach der Natur der Kolloidreaktionen. Sofern wir von der Annahme noch unbekannter Energiearten absehen wollen, kommen bei den Kolloidreaktionen neben der chemischen noch die Oberflächenenergie und die elektrische in Betracht.

Es ist das Verdienst von HARDY, auf die Wichtigkeit der elektrischen Potentialdifferenz zwischen Teilchen und Medium bei den Vorgängen in irreversiblen Hydrosolen aufmerksam gemacht zu haben.

Über die elektrischen Ladungen der Hydrosolteilchen sind wir durch eine Reihe von Untersuchungen von PICTON-LINDER, COEHN, WHITNEY und OBER, BLAKE u. a. genügend unterrichtet worden, und wir wissen auch, daß durch sie in erster Linie die Fällungsreaktionen der Kolloide bestimmt werden. So konnte BILTZ im Anschluß an Versuche von LOTTERMOSER und PICTON-LINDER zeigen, daß entgegengesetzt geladene Kolloide aus wässeriger Lösung sich gegenseitig ausfällen, und daß dabei ein Optimum der Fällungswirkung existiert, derart, daß ein Überschuß des einen Kolloids das entgegengesetzt geladene gegen seine Ausfällung schützt.

Viele Hydrosole ändern bei Zusatz bestimmter Elektrolyte das Vorzeichen ihrer Ladung, und BILLITZER konnte manche Kolloidreaktionen auf einen derartigen Wechsel des Ladungssinnes der Ultramikronen zurückführen und andere voraussagen.

Bei reversiblen Kolloiden sind Fällungsreaktionen eingehend von W. PAULI und von POSTERNAK studiert worden, und es sind durch ihre Arbeiten wichtige Aufschlüsse über die Abhängigkeit von der Natur der fällenden und fällungslösenden Ionen, sowie von der Reaktion der Eiweißlösung festgestellt worden, über die Herr PAULI heute selbst berichten wird.

Nur flüchtig kann hier auf die interessanten Arbeiten BREDIGS ver-

wiesen werden, in welchen eine weitgehende Analogie aufgedeckt wurde, die zwischen den katalytischen Wirkungen der Fermente und der kolloidalen Metalle besteht, eine Analogie, die sich sogar darin kund tut, daß heftige Blutgifte gleichzeitig heftige Gifte für kolloidales Platin sind und dessen katalytische Wirkung auf Wasserstoffsuperoxyd zu hemmen oder ganz aufzuheben vermögen. Bredig hat dargetan, daß es sich hier um heterogene Katalyse handelt. Die Auffassung der Enzymwirkungen als heterogene Katalyse ist dann von V. Henri, Bodenstein u. a. aufgenommen und theoretisch und experimentell durchgearbeitet worden.

Ist nun das Studium der Absorption und der Fällung von Kolloiden einerseits für die Chemie von Bedeutung, so bildet es andererseits die Brücke, welche zu der Physiologie und zur Immunitätslehre hinüberführt, und in gegenseitig sich befruchtender Tätigkeit haben Chemiker, Physiologen und Mediziner hier gewirkt.

Meine Herren! Das Eingehen auf einige fundamentale Fragen der Kolloidforschung hat mir keinen Raum gelassen für eine eingehende Schilderung des gegenwärtigen Standes der Kolloidchemie, und es ist mir daher nicht möglich gewesen, an zahlreichen Beispielen darzutun, wie fruchtbar die Auffassung der Hydrosole als heterogene Gebilde und wie nützlich das nähere Studium ihres elektrischen Verhaltens geworden ist. Auch konnte ich nicht mehr eingehen auf die experimentelle Kolloidchemie, deren vervollkommnete Methoden zur Darstellung vieler neuer, höchst interessanter Kolloide geführt haben. Aber Sie dürften vielleicht doch den Eindruck gewonnen haben, daß die noch junge Wissenschaft schon gute Grundlagen besitzt, auf welchen sie mit Erfolg weiter bauen kann.

Es sei mir gestattet, mit einem Vergleich zu schließen.

Bekanntlich wurden die Lösungen, gleichgültig, ob kristalloid oder kolloidal, als homogene Zerteilungen oder homogene Mischungen definiert. Diese Definition ist auch in etwas abgeänderter Form von der Phasenlehre aufgenommen worden. Unter Benutzung der kolligativen Eigenschaften der Materie konnte die Thermodynamik die Gesetze der kristalloiden Lösungen feststellen, ohne die Frage nach der räumlichen Beschaffenheit derselben in kleinen, der Beobachtung unzugänglichen Volumenelementen näher zu berühren. Diese Aufgabe hat sich die kinetische Theorie gestellt und auf Grund der Molekularhypothese ein wunderbar anschauliches Bild von der Beschaffenheit der Gase und Flüssigkeiten entworfen.

Der erwähnten Theorie wurde aber zum Vorwurf gemacht, daß die Grundlagen, auf welchen sie aufgebaut ist, durchaus hypothetisch seien, und daß jeder Beweis für die reale Existenz der Moleküle fehle. Berücksichtigen wir diesen schwer wiegenden Einwand, so ergibt sich,

daß wir zwar die Gesetze der Lösungen, ferner die Gesetze der Massenwirkung und des chemischen Gleichgewichts kennen, daß wir komplizierte, von der Natur gegebene Körper aus ihren Elementen synthetisch aufbauen und unzählige neue planmäßig herstellen können, daß wir aber gerade auf eine der fundamentalsten Fragen keine bestimmte Antwort geben können — auf die Frage: Ist eine Lösung, ein Gasgemisch, wirklich homogen, also frei von räumlichen Diskontinuitäten, oder nicht?

Wie anders ist das Bild, welches Kolloidchemie und Ultramikroskopie von den kolloidalen Lösungen entworfen haben. Hier können wir nicht mit Strukturformeln operieren, die Gasgesetze lassen sich auf sie nicht anwenden oder nur in beschränktem Maße, aber gerade was uns bei den kristalloiden Lösungen noch fehlt, der Beweis ihrer Diskontinuität, ist hier in vielen Fällen erbracht worden. An die Stelle der Moleküle treten die Ultramikronen, die entweder als Submikronen der direkten Beobachtung zugänglich sind, oder als Amikronen häufig auf indirektem Wege nachgewiesen werden können, und deren kleinste vielleicht mit den Molekülen identisch sind. Die Ultramikronen bewegen sich in der Flüssigkeit ganz ähnlich, wie nach Annahme der kinetischen Theorie die Moleküle sich bewegen sollen, und diese Bewegung nimmt zu mit abnehmender Teilchengröße. — Wir wissen, daß diese Ultramikronen gerade so wie kristalloid gelöste Stoffe durch poröse Körper und Hydrogele absorbiert werden, wir kennen zahlreiche ihrer Reaktionen, die den chemischen oft täuschend ähnlich sind. Sie können auf einander einwirken ohne makroskopisch sichtbare Veränderung[1]) und erinnern hierin an die Bildung komplexer Salze; oder sie können sich unter Bildung von Niederschlägen vereinigen, wenn ihre Teilchen entgegengesetzte elektrische Ladung tragen, ähnlich wie die Ionen bei vielen Fällungsreaktionen.[2])

Dieser äußerlichen Übereinstimmung der Erscheinungen, welche geeignet ist, zuweilen chemische Reaktionen vorzutäuschen, stehen aber gegenüber die Unterschiede zwischen beiden Klassen von Lösungen. Die Kolloide vereinigen sich unter einander oder mit Kristalloiden nicht wie diese in bestimmten, von der Natur der Körper abhängigen Mengenverhältnissen, sondern sie bilden Absorptionsverbindungen wechselnder Zusammensetzung, die abhängig ist von der Größe der Ultramikronen und ihrer relativen Menge; bei Hydrogelen vom Alter des Kolloids, seiner Struktur, seiner Vorgeschichte. — Wir wissen ferner, daß bei den Hydrosolen die osmotische Trennungsarbeit, welche bei Kristalloiden in erster Linie die Erscheinungen beherrscht, zurücktritt

1) Beispiele dafür liefern die Schutzwirkungen.

2) Es sind hier nur einige der vielen Kolloidreaktionen, bei welchen einfache Verhältnisse vorliegen, in Betracht gezogen.



gegenüber anderen Energiearten. Diese Unterschiede werden jedoch undeutlich, ja sie scheinen zu verschwinden bei den Übergangsformen zwischen beiden Klassen von Lösungen.

Haben im Laufe des letzten Jahrhunderts geniale Physiker die Erscheinungen der makroskopischen Welt zu erklären versucht aus den Wirkungen kleinster, hypothetischer Massenteilchen und die Gasgesetze und viele andere ableiten können, ohne einen absoluten Beweis für die reale Existenz der Moleküle erbracht zu haben, so dürfte es als ein anzuerkennender Erfolg der Kolloidchemie und der Ultramikroskopie zu erachten sein, die von jenen Forschern vorausgesetzte Diskontinuität der Materie bei kolloidalen Lösungen vielfach erwiesen zu haben, selbst in solchen Fällen, wo äußerlich vollkommene Homogenität vorgetäuscht wird. Dieser Erfolg scheint mir noch einigermaßen an Bedeutung zu gewinnen durch die Existenz zahlreicher Übergangsformen zwischen den Kolloidlösungen und den Lösungen der Kristalloide, welche so allmählich von einem Erscheinungsgebiet in das andere hinüberführen, daß es unmöglich wird, eine scharfe Grenze zwischen beiden aufzustellen. So scheint mir die Kolloidforschung dazu berufen zu sein, neben der Durchführung speziellerer Aufgaben einen wichtigen Fortschritt in der allgemeinen Naturerkenntnis anzubahnen.

2.

Beziehungen der Kolloidchemie zur Physiologie.

Von

Wolfgang Pauli.

Bevor ich, einer ehrenden Aufforderung entsprechend, in diesem illustren Kreise über Beziehungen der Kolloidchemie und Physiologie berichte, möchte ich bitten, meine Aufgabe und Ihre Erwartungen begrenzen zu dürfen. Das Gebiet, um welches es sich handelt, ist, trotzdem sich dessen planmäßige, zusammenhängende Durchforschung auf kaum zwei Dezennien erstreckt, schon allzu reich an festgestellten Tatsachen, um sich nur einigermaßen vollständig in einem Vortrage vereinigen zu lassen. Dazu kommt, daß unsere Kenntnisse darin nur zu einem kleinen Teil durch das Band der Theorie zusammengehalten, zum weitaus größeren aber lose aneinandergereiht oder durch Hypothesen von unverkennbar kurzfristigem Charakter verknüpft sind. Wir wollen uns daher heute darauf beschränken, mehr jene allgemeinen Gesichtspunkte, die sich an Hand der neueren Beobachtungen gewinnen lassen, sowie Beziehungen, welche bisher weniger Würdigung gefunden haben, wiederzugeben und von der Anführung hypothetischer Erklärungen möglichst abzusehen.

Von dem ersten klassischen Untersucher der Kolloide, Graham, angefangen, hat wohl den meisten Forschern auf diesem Gebiete dessen Bedeutung für die Biologie vorgeschwebt, und vielen war diese Annahme bestimmend für den Ausgangspunkt und die Richtung ihrer Arbeiten gewesen. Daß aber an das Leben der Zelle gebundene Vorgänge Beziehungen zu kolloidalen Zustandsänderungen erkennen lassen, war eine Erfahrung, welche in Wirklichkeit besonders erworben werden mußte, so sehr sie auch von vornherein einleuchtend erschien. Denn die lebendige Substanz stellt sich als ein Komplex verschiedenartiger gelöster oder verquollener Stoffe dar, so der lipoiden Lezithine und

Cholesterine, der kolloidalen Proteine und Enzyme und gewisser Salze, an deren richtiges Verhältnis und Zusammenwirken die Lebenstätigkeit geknüpft ist. Erst indem sich in diesem Komplex die Hauptgruppen, trotz ihrer innigen Beziehungen zueinander, eine nicht unbeträchtliche physiko-chemische Selbständigkeit bewahren, ist jener Parallelismus in den Eigenschaften toten kolloiden Materials mit manchen Äußerungen lebendigen Geschehens möglich, der einen wesentlichen Inhalt der Beziehungen von Kolloidchemie und Physiologie ausmacht.

Damit sind diese nicht erschöpft. Alle höheren Organismen besitzen außerhalb der Zellen flüssige und auch feste Zwischensubstanzen, denen eine eminente physiologische Bedeutung zukommt, wiewohl sie sich nur indirekt an den vitalen Prozessen beteiligen, sei es daß sie, wie der Gewebssaft, Träger von Nährfunktionen sind oder wichtige mechanische Aufgaben erfüllen. Ausnahmslos enthalten diese extrazellulären Bestandteile kolloidale Stoffe, deren Zustandsänderungen zugleich als Abweichungen der Lebensbedingungen der in sie eingebetteten Zellen wirken. Der direkten physiko-chemischen Untersuchung sind die extrazellulären Anteile des Organismus in weit höherem Maße zugänglich als die intrazellulären.

Indem schließlich die Zellen noch nach ihrem Tode in einem Zustande der Gerinnung oder Entmischung ein Objekt insbesondere der morphologischen Forschung werden und dabei Einwirkungen erfahren, wie die Fixierung und Färbung, welche auch dem Bereiche der Kolloidchemie angehören, ergibt sich eine weitere Beziehung der letzteren zur biologischen Methodik.

Gegenüber den, trotz mancher dunkeln Punkte, immerhin leichter zu überschauenden Gesetzmäßigkeiten der anorganischen Kolloide sind die Kolloide des Organismus durch einen verwirrenden Reichtum von physikalischen Zustandsänderungen ausgezeichnet, deren Entstehungsbedingungen verschieden und nur zum geringen Teile erkannt sind. Diese Mannigfaltigkeit, zugleich die Quelle mancher Aufklärung, aber auch Schwierigkeit in der Theorie der Kolloide, ist der Grund für die heute noch unabsehbare Fülle von Wechselbeziehungen der Kolloidreaktionen und der Prozesse im lebenden Organismus.

Von mancher Seite wird ohne Not ein künstlicher Gegensatz zwischen einer mehr physikalischen und einer chemischen Auffassung gewisser Kolloidreaktionen der Proteine geschaffen. Wenn wir auch gemäß dem Stande unserer Kenntnisse und im Interesse einer übersichtlichen Darstellung gegenwärtig von einem vorwiegend physikalischen Standpunkte aus unsere Erfahrungen ordnen, so muß doch ausdrücklich hervorgehoben werden, daß dieser sicherlich nur bis zu einer gewissen Grenze aufklärend wirkt und nach keiner Richtung die gleichberechtigte chemische Behandlung derselben Fragen beschränken soll. Auch hier

kann erst die Verschmelzung der zwei Betrachtungsweisen zu plastischen Bildern der Erscheinungen führen.

Unter den kolloidalen Zustandsänderungen im Tierkörper sind jene sehr verbreitet, welche auf chemischem Wege mit Hilfe von Enzymen vollbracht werden, indem kolloide Stoffe vor ihrer Resorption oder Verteilung in diffusibles Material zerlegt oder kristalloide Substanzen, um sie dem raschen Kreislauf und Stoffwechsel zu entziehen, wie manche Kohlehydrate, in kolloider Form in den Zellen deponiert werden. Dabei kehrt häufig die Eigenart der Fermentwirkung wieder, daß sie bei den im Organismus möglichen Bedingungen Veränderungen gestattet, die sonst nur durch sehr eingreifende Maßnahmen oder besonderen Energieaufwand zu erzielen sind. So haben, um nur ein Beispiel anzuführen, verschiedene proteolytische Fermente die Fähigkeit, unter Bildung von Leimpepton feste Gelatine zu verflüssigen und ihre Erstarrfähigkeit aufzuheben, was ohne Enzyme nur durch stundenlanges Erhitzen des Leimes bewirkt wird. Schon bei relativ geringem Peptongehalt zeigt sich dabei die Gelatinierbarkeit großer Leimmengen gehemmt.

Aber auch abgesehen von diesen mit tiefer gehender stofflicher Alteration verbundenen Arten des kolloidalen Zustandswechsels findet sich ein solcher in einer ganzen Reihe verschiedener Fälle unter abwechslungsreichen Umständen. Eine natürliche Eiweißlösung, etwa Blutserum oder Eiklar, wird gefällt von Elektrolyten, wie den Salzen der Alkalien und der Schwermetalle und von Säuren. Sie gibt einen Niederschlag mit anderen Kolloiden, z. B. Farbstoffen, Kieselsäure. Sie koaguliert beim Kochen oder beim Zusatz von Alkohol.

Um diese verschiedenen Vorgänge besser zu überblicken, wollen wir einige Leitsätze, die sich bei ihrem Studium ergaben, voranstellen.

1. Eiweiß weicht im Verhalten gegen Elektrolyte von den anorganischen Kolloiden ab und zeigt besondere Gesetzmäßigkeiten.

2. Gegen anorganische Kolloide verhält es sich hingegen ähnlich wie diese unter einander.

3. Durch verschiedene Einwirkungen können den Eiweißkörpern bis zu einem gewissen Grade die Eigenschaften anorganischer Kolloide gegen Elektrolyte erteilt werden.

Der Ausdruck anorganische Kolloide ist hier, wie auch späterhin, der Kürze halber zur Zusammenfassung von Merkmalen gebraucht, wie sie typisch den kolloidalen Metallen oder Metalloxyden und Sulfiden zukommen.

Betrachten wir nun die Fällung von Eiweiß etwas näher, welche durch Elektrolyte erzeugt wird. Was hier sogleich hervortritt, ist die große Unempfindlichkeit der Proteinkörper gegen Neutralsalze der Alkalimetalle und alkalischen Erden. So beträgt z. B. die fällende Konzentration Kochsalz beim Bredigschen Platinsol nach Freundlich

2,2 Millimol pro Liter, für Eiweiß ist sie aber mehr als 1000fach höher. Beim Calciumchlorid wird der Unterschied noch größer, hier ist das Eiweiß fast 100000mal weniger empfindlich als das kolloidale Metall. An dieser großen Stabilität von Eiweiß gegen Elektrolyte haben elektrische Kräfte keinen Teil, welchen sonst in vielen Fällen die Rolle zuerkannt wird, durch ihre abstoßende Wirkung die Kolloidpartikelchen in Lösung zu halten. Es gelingt nämlich durch sorgfältige Dialyse, das Eiweiß so rein zu gewinnen, daß es im elektrischen Strom keine einsinnige Wanderung, also keinerlei merkliche elektrische Ladung anzeigt. Dennoch fällt es in diesem Zustand weder spontan aus, noch ist es empfindlicher gegen fällende Salze geworden. Andererseits kann einem solchen Eiweiß durch die positiven Wasserstoffionen verdünnter Säuren eine positive, durch die negativen Hydroxylionen zugesetzter Laugen oder alkalischer Salze eine elektronegative Ladung erteilt werden, ohne es für gewöhnlich zu fällen. Auch das natürlich vorkommende Eiweiß ist durch die begleitenden Karbonate und Phosphate negativ geladen und bleibt trotz der anwesenden sonstigen Elektrolyte völlig gelöst. Die Unempfindlichkeit der kolloiden Proteine gegen Elektrolyte ist es eben, welche das für das Leben unentbehrliche Nebeneinander von Eiweißkörpern und Salzen ermöglicht.

Erst bei hohen Konzentrationen, ein- bis vierfachen Normallösungen von Salzen der Alkalien, tritt Eiweißfällung auf. Die Gesetze, welche für diese Fällung gelten, erscheinen völlig verschieden von den bei anorganischen Kolloiden herrschenden. Ordnet man die Salze nach ihrem Fällungsvermögen, so kehrt für jedes Metallion die gleiche Aufeinanderfolge der Säureionen wieder und umgekehrt. Die zweierlei Ionen betätigen sich also bei der Eiweißfällung in weitem Maße unabhängig von einander, es liegt eine additive Ionenwirkung vor. Die beiden Ionen üben jedoch ihren Einfluß nicht in dem gleichen Sinne. Viele Alkalisalze haben trotz zureichender Löslichkeit keinen Fällungseffekt, andere hemmen sogar, zu fällenden zugesetzt, deren Erfolg. Bei näherer Prüfung zeigt es sich, daß die beiden Salzionen antagonistisch wirken, die Metallionen wahrscheinlich fällend, die Säureionen hemmend, und daß die algebraische Summe dieser antagonistischen Fähigkeiten die Stellung des Salzes gegenüber dem Eiweiß bestimmt. Es ordnen sich dann die Metallionen abfallend nach ihrem Fällungswerte in der Reihe Li, Na, K, NH_4, welchem Mg nahesteht, und die Säureionen ansteigend nach ihrem Hemmungserfolge in der Reihe Fluorid, Sulfat, Tartrat, Acetat, Chlorid, Nitrat, Bromid, Jodid und Rhodanid. Es sind also die Endglieder auf der einen Seite, die Fluoride, Sulfate usf., starke Eiweißfäller, und die Jodide, Rhodanide auf der anderen Seite hindern am ausgiebigsten diese Fällung.

Im Gegensatz zur additiven und antagonistischen Ionenwirkung bei dieser Eiweißabscheidung tritt bei der Ausflockung anorganischer

Kolloide immer nur ein Ion in den Vordergrund, und zwar bestimmt den Fällungseffekt in erster Linie seine Wertigkeit, welche bei der Neutralsalzfällung von Eiweiß keine ausschlaggebende Rolle spielt. Diese Art von Eiweißfällung ist übrigens durch ihre Reversibilität bei der Verdünnung des Salzes scharf von den übrigen unterschieden. Da sie sich dabei praktisch vollständig zurückbildet und zum unveränderten Eiweiß zurückführt, konnte sie namentlich durch die Arbeiten HOFMEISTERS und E. P. PICKS zu einem wertvollen Reinigungs- und Trennungsverfahren verschiedener Eiweißkörper ausgebildet werden.

Unsere Proteinfällung kommt ebenso am unelektrischen dialysierten, wie am elektronegativen oder durch schwache Säuerung positiven Eiweiß zustande. Bei stärkerer Säuerung gewinnen jedoch die hemmenden Anionen eiweißfällende Eigenschaften, wobei sich ihre Reihenfolge genau umkehrt. Rhodanide und Jodide sind nunmehr die stärkst fällenden Ionen geworden.

Fragen wir nach dem Wesen der Alkalisalzfällung von Eiweiß, so lautet die Antwort einstweilen noch wenig befriedigend. Wohl bietet der amphotere Charakter der Eiweißkörper die Möglichkeit für das gleichzeitige Angreifen entgegengesetzter Ionenwirkungen, allein wir müssen bekennen, daß hier an Stelle von zwingenden Beweisen vorerst nur manche, wenn auch wertvolle, Analogien und Wahrscheinlichkeitsgründe vorliegen. Sicher ist es hingegen, daß für eine ganze Zahl von Erscheinungen, bei denen es sich allem Anschein nach um eine Beeinflussung des Lösungsmittels handelt, die Ionenwirkung sich ähnlich ordnet wie bei der Eiweißfällung.

So kehrt für die durch Salze bewirkte Löslichkeitserniedrigung von Gasen, Flüssigkeiten und schwachen Elektrolyten in Wasser das additive Verhalten und, soweit dies geprüft, dieselbe Ordnung der Ionen wieder, welche für die Salzeiweißfällung gilt. Der Nachweis einer antagonistischen Ionenwirkung steht hier allerdings aus, vielleicht nur deshalb, weil auf eine solche seitens der Physikochemiker nicht gefahndet wurde. Ähnliche Gruppierungen der Ionen, wie bei der Eiweißfällung, finden sich noch bei vielen anderen Beziehungen derselben zum Lösungsmittel, so bei der Änderung der inneren Reibung, der Oberflächenspannung und des Lösungsvolumens durch Salze. Man darf deshalb in der Anschauung HOFMEISTERS und seines Schülers SPIRO, welche den Angriffspunkt der fällenden Neutralsalze zuerst in das Lösungsmittel verlegten, einen wichtigen Anfang in der Erkenntnis dieser Erscheinungen sehen. HOFMEISTER war zu seiner Auffassung dadurch bestimmt worden, daß die gleiche Ordnung der Salze sich bei der Fällung chemisch ganz verschiedener Stoffe wiederfindet.

Dieselbe Ionenreihe erscheint auch bei den eigenartigen Zustandsänderungen von gewissen Kolloiden, wie Leim und Agar, welche für den Physiologen von großem Interesse sind. Diese Substanzen besitzen

die Fähigkeit, zu festen Gallerten zu erstarren, eine Umwandlung, die an ein bestimmtes Temperaturintervall geknüpft ist, oberhalb dessen Verflüssigung eintritt. Je größer die Konzentration der Gallerte, desto fester die Wasserbindung und desto höher die Schmelztemperatur. Es gibt nun Salze, welche die Wasserbindung festigen und die Gelatine starrer und schwerer schmelzbar machen; das tun die Sulfate, Tartrate, Acetate, also die Anfangsglieder unserer bekannten Ionenreihe, während ihre Endglieder, die Bromide, Jodide und Rhodanide, im Gegenteil verflüssigend wirken und den Gelatinierpunkt erniedrigen. Auch hier handelt es sich um additive und antagonistische Ioneneigenschaften, die sich algebraisch summieren, wenn man verschiedene Salzpaare kombiniert. Es ist nun von großem theoretischen Wert festzustellen, daß das Gelatinieren und die Neutralsalzfällung der Gelatine, welche in den Hauptpunkten denselben Gesetzen folgt wie die Eiweißfällung, zwei Prozesse verschiedener Art sind. Dies zeigt sich unter anderem darin, daß eine Leimfällung sowohl in fester, als auch in flüssiger Gelatine hervorgerufen werden kann, und daß Verflüssigung der Leimgallerte nicht nur den fällungshemmenden Salzen, wie den Rhodaniden, sondern selbst den leimfällenden Chloriden zukommt. Bei der Niederschlagsbildung in der Gelatine liegt eine Entmischung in zwei homogene Anteile oder Phasen vor, von denen die eine leimreich und salzarm, die andere leimarm und salzreich ist. Beim Gelatinieren jedoch ist bisher, entgegen vielfach verbreiteten Anschauungen, die Entstehung von zweierlei Phasen nicht nachgewiesen. Der Irrtum entstand teils durch Berücksichtigung ungeeigneter Auspressungsversuche von Agargallerten, teils durch die interessanten Beobachtungen Bütschlis über Strukturen, welche in Gallerten durch Fällungen zu erzeugen sind, aber hypothetisch auch in der klaren Gallerte vorausgesetzt wurden. Man ist überdies nicht imstande, mit Hilfe von refraktometrischen und Interferenzmethoden eine Unstetigkeit im optischen Verhalten von Leimgallerten beim Passieren des Erstarr- oder Schmelzpunktes nachzuweisen (Versuche gemeinsam mit Herrn Dr. L. Mach). Nach alledem muß derzeit daran festgehalten werden, daß der gallertige Zustand der lebendigen Substanz nicht mit Notwendigkeit eine zweiphasige Struktur in sich einschließt.

Kehren wir nun wieder zu den eigentlichen Eiweißkörpern zurück, indem wir ihre engeren Beziehungen zu den anorganischen Kolloiden ins Auge fassen. Die anorganischen Kolloide sind durch eine bestimmte, aus der Wanderungsrichtung im elektrischen Strom erkennbare elektrische Ladung ausgezeichnet. Eine solche fehlt den sorgfältig gereinigten Eiweißkörpern, kann ihnen aber, wie schon angeführt, jederzeit von der Umgebung erteilt werden; in basischer werden sie negativ, in saurer elektropositiv. Solche amphotere Kolloide werden, worauf Landsteiner zuerst hinwies, sowohl mit anderen negativen, als auch mit positiven Kol-

loiden reagieren können, und Friedemann hat dieses Verhalten jüngst in größerem Umfange nachgewiesen. Während nach Linder und Picton, Biltz, Billitzer nur elektrisch entgegengesetzte anorganische Kolloide einander ausfällen, wird Eiweiß sowohl von positiven Metalloxyden, als auch von negativen Metallsulfiden und Metallsolen niedergeschlagen. Erteilen wir dem Eiweiß vor der Fällung eine ausgesprochene positive oder negative Ladung, dann wird es hingegen, so lange diese nicht neutralisiert ist, nur durch entgegengesetzte anorganische Kolloide gefällt. Dieses Verhalten gibt den Schlüssel zum Verständnisse der Proteinfällung durch Schwermetallverbindungen. Eisen-, Kupfer-, Zink-Quecksilber-, Silbersalze fällen schon in sehr niederen Konzentrationen das Eiweiß. Auch hier entscheidet nicht die Wertigkeit des Schwermetallions. Das Salz des einwertigen Silbers ist ein fast stärkeres Eiweißfällungsmittel als das des dreiwertigen Eisens. Alle diese Salze sind jedoch in ihrer verdünnten Lösung stark hydrolytisch gespalten, in das kolloidal gelöste Metallhydroxyd und in freie Säure. Die bei alkalischer Reaktion oder in ihrer nativen Lösung negativen Eiweißkörper werden vom positiven Metallhydroxyd leicht gefällt werden. Befreit man aber durch Dialyse die Eiweißkörper von ihrer Ladung, dann tritt zwischen dem elektropositiven Metallhydroxyd und der Säure des Schwermetallsalzes ein Wettstreit um das amphotere Protein ein. Das erstere sucht das Eiweiß unter Neutralisierung seiner positiven Ladung zu fällen, die letzere hingegen dem Eiweiß eine positive Ladung zu erteilen, wodurch es dann nicht mehr mit dem gleichfalls positiven Metallhydroxyd unter Ausflockung reagieren kann. Deshalb ist ein sorgfältig durch Dialyse gereinigtes Eiweiß im Gegensatz zum nativen gegen viele Schwermetallsalze stabil und gibt mit anderen nur schwache Niederschläge. Die Fällung durch kolloidale Säuren, welche einigen üblichen Eiweißreaktionen zugrunde liegt, und die durch saure und basische Farbstoffe bilden desgleichen nur einen speziellen Fall der allgemeinen Kolloidfällung der Eiweißkörper. Die bei dieser, wie auch die mit Schwermetallsalzen erzielten Niederschläge sind gleich den von anorganischen Kolloiden unter einander erhaltenen Ausflockungen im Überschusse einer oder beider fällenden Komponenten löslich. Nach der physikalischen Deutung dieser Erscheinung werden dabei die neutralisierten Komplexe durch Schaffung neuerlicher elektrischer Abstoßungskräfte zersprengt und verteilt. Man kann auch in dieser Art die Erscheinung auffassen, daß die Schwermetalleiweißflockung nicht nur im Übermaße von Eiweiß oder Schwermetallsalz, sondern auch bei reichlichem Zusatz von Säure oder Lauge wieder in Lösung geht.

Die bisher betrachteten Kolloidreaktionen des natürlichen Eiweißes können schon durch wenig eingreifende Verwandlungen desselben ihren Charakter ändern. Eine solche Denaturierung von Eiweiß tritt durch Erwärmen ein, ein Vorgang, dessen sichtbarer Ausdruck zwar an einen

bestimmten Wärmegrad, die Gerinnungstemperatur, geknüpft erscheint der aber nachweisbar schon tief unter derselben seinen Anfang nimmt. Dadurch gewinnen die Vorgänge bei der Hitzekoagulation auch für den Physiologen an Bedeutung als Teilerscheinungen der Wirkung von Temperatursteigerung auf den lebenden Organismus.

Ohne hier die übrigens nicht tief gehenden chemischen Änderungen zu berühren, welche das Eiweiß beim Erhitzen, wohl unter Mitwirkung der Ionen des Wassers, erfährt, ist die auffallendste Begleiterscheinung dieser Denaturierung eine Vergrößerung der schwebenden Teilchen. Dieselben schließen sich zu sichtbaren Partikeln zusammen, wenn dies nicht durch allzustarke gegenseitige elektrische Abstoßung verhindert wird. Das unelektrische, gut dialysierte Eiweiß gibt beim Kochen eine Trübung, welche bei vorherigem entsprechenden Zusatz von Lauge oder Säure infolge der bewirkten elektrischen Ladung der Eiweißteilchen ausbleibt. Dennoch wird das Protein auch in diesem Falle beim Erhitzen verändert. Es hat nunmehr die Eigenschaften eines negativen oder positiven Kolloides gewonnen, welches durch zugefügte entgegengesetzte Ionen gefällt werden kann. Über den Grad dieser Fällung entscheidet jetzt, wie bei anorganischen Kolloiden, vor allem die Wertigkeit des koagulierenden Ions. So wird die Ausflockung von erhitztem, negativem Eiweiß durch positive Metallionen bewirkt, und zwar durch stärkere Konzentrationen des Kaliums oder Natriums, durch schwächere der zweiwertigen Erdmetalle und durch sehr geringe Mengen des dreiwertigen Aluminiums. Die Ausflockung von elektropositivem Säureeiweiß beim Erhitzen erfolgt hingegen nach Zusatz von negativen Ionen. Hier wächst die koagulierende Kraft vom einwertigen Chlor-Brom- oder Nitrat-Ion zum zweiwertigen Sulfat- und weiter zum dreiwertigen Citrat-Ion mächtig an. Beim Zusammenhalten aller dieser Erfahrungen stellt sich die Zustandsänderung des natürlichen Eiweißes durch Erwärmen als Resultat komplizierter Gegenwirkungen dar, indem seine negative Ladung hemmend und die in den Gewebeflüssigkeiten enthaltenen Metallionen fördernd das Verhalten gegen Temperaturerhöhung beeinflussen. Man trifft somit schon beim toten Material im Organismus auf gegensätzlich wirkende Einrichtungen, welche demselben eine größere Spielbreite der Reaktion gestatten. Das gleiche Verhalten gegen abändernde Einflüsse aller Art zählt zu den typischen Eigenschaften der lebendigen Substanz und bildet eine Grundlage ihrer Anpassungsfähigkeit wie ihrer Variabilität.

Mit der Eiweißkoagulation durch Hitze zeigt die durch Alkohol eine mehrfache Übereinstimmung. Sie tritt am unelektrischen Eiweiß ein, wird durch Ladung desselben verhindert und am elektrisch geladenen Protein erst durch den Zusatz entsprechender Salzionen wieder ermöglicht.

Durch das Verhalten gegen andere Kolloide und nach der Dena-

turierung auch gegen Elektrolyte erscheint der Übergang vom Eiweiß zu den anorganischen Kolloiden hergestellt, von denen es sich in diesen Fällen nur durch seinen stark ausgeprägten amphoteren Charakter, die besondere Leichtigkeit, verschiedene elektrische Ladung anzunehmen, unterscheidet. Das amphotere Gehaben der Proteinkörper ist überhaupt eine Quelle mancher besonderer Unregelmäßigkeiten in ihren Kolloidreaktionen, welche sich teils aus den Wirkungen von durch Salzhydrolyse gebildeten kleinen Mengen von Säure oder Lauge, teils aus direkten Beziehungen zu den Salzionen erklären. Auch aus der Vielheit der Eiweißkörper, deren Arten in ihren kolloidalen Eigenschaften variieren, ergeben sich Reaktionsverschiedenheiten. Dieselben erscheinen entweder als Unterschiede in der zur Fällung nötigen Elektrolytkonzentration, oder als qualitative Abweichungen der Eigenschaften, von denen diejenigen der im Organismus allgegenwärtigen Globuline bedeutendes Interesse besitzen. So ist das Euglobulin dadurch ausgezeichnet, daß es nur bei Anwesenheit von Ionen in Lösung bleibt, hingegen selbst in recht konzentrierten Lösungen von Nichtelektrolyten, wie Zucker oder Harnstoff, ebenso ausfällt wie in reinem Wasser. Sehr kleine Mengen von Salzionen genügen schon, um es in Lösung zu bringen, indem es dabei wahrscheinlich zur Entstehung von lockeren Verbindungen, Ionenproteiden, kommt, welche einen integrierenden Bestandteil der lebendigen Substanz bilden und ihr Verhalten gegen Salze und Wasser sehr wesentlich mitbestimmen dürften.

Wenden wir uns nun nach diesem, wie es zur Zeit nicht anders möglich, recht lückenhaften Überblick über die Kolloidreaktionen der Proteine der Frage zu, wieweit wir ähnliche Zustandsänderungen am lebendigen Organismus verfolgen können.

Eine so vollständige Ausbildnng von Proteinniederschlägen wie im Reagensglas ist in der Zelle unvereinbar mit irgend einer Lebenstätigkeit. Die Funktionsänderungen der Zellen sind ein überaus empfindlicher Indikator schon für geringfügige, anders oft nicht wahrnehmbare Alterationen ihres Plasmas. Wenn dennoch vielfach ein Parallelismus zwischen Zellreaktionen und kolloidalen Veränderungen zutage tritt, so liegt dies zum Teil daran, daß die letzteren schon tief unter dem kritischen Punkte der sichtbaren Koagulation beginnen können, was nicht nur für die Hitzegerinnung von Eiweiß zutrifft, sondern auch in vielen anderen Fällen sicher für seine Wechselwirkungen mit anderen Kolloiden vorausgesetzt werden darf. Der erwähnte Parallelismus kann aber auch scheinbare Ausnahmen oder Einschränkungen dadurch erleiden, daß die kolloidalen Veränderungen nicht immer in einfachen Beziehungen stehen zu dem Grade der sie erzeugenden Einwirkungen. Was beispielsweise für den Effekt mittlerer oder hoher

Salzkonzentrationen gilt, braucht nicht etwa nur in geringerem Maße für niedere zuzutreffen, ja es kann die Wirkung in beiden Fällen eine umgekehrte sein. Salze können in geringer Konzentration Kolloide lösen, die sie in größeren fällen, sie vermögen die Gerinnung durch Hitze in kleinen Mengen zu fördern, in großen wieder zu hemmen und dürften nach NEISSER, FRIEDEMANN und FRIEDENTHAL durch solche Gegenwirkungen auch die Beziehungen von Proteinen zu anderen Kolloiden überaus mannigfaltig gestalten. Übrigens wirken die Kolloide schon für sich, abhängig von der Konzentration, verschieden auf einander, im Überschuß meistens lösend, wobei zugleich die physikalischen Eigenschaften des überwiegenden Kolloids dominieren. Der oft gegensätzliche Verlauf der kolloidalen Zustandsänderung bei verschiedenen Mengenverhältnissen der reagierenden Körper erinnert auffallend an die verbreitete Erscheinung, daß dieselben Stoffe in kleinen Gaben die Lebenstätigkeit anregen, welche sie in größeren lähmen.

Die Kurve, welche die Abhängigkeit des kolloidalen Zustandswechsels vom Grade der einwirkenden Umstände darstellt, nimmt also nicht selten einen komplizierten Verlauf. Daraus erhellt, wie vorsichtig man überall dort mit der Voraussetzung einer Übereinstimmung sein muß, wo unsere Beobachtungen in vitro dem Endabschnitt und die Vorgänge im Organismus dem Anfangsteil dieser Kurve entsprechen.

Einem solchen Zusammenstimmen recht günstig liegen die Verhältnisse bei der Schwermetallproteinfällung. Bei dieser handelt es sich um eine Reaktion des elektropositiven Metallhydroxyds, das in der verdünnten Salzlösung durch Hydrolyse gebildet wird, mit dem negativen Eiweiß unter Bildung einer Kolloidverbindung. Daraus erklären sich viele Eigentümlichkeiten der Schwermetallwirkung auf lebende Zellen. Infolge des kolloidalen Charakters der Schwermetallproteinverbindung und ihrer Irreversibilität bei der Verdünnung mit Wasser wird das Schwermetall auch aus großen Verdünnungen allmählich von den Zellen aufgenommen und kann sich, ohne daß der Zutritt von neuem Schwermetall gehemmt oder das bereits im Plasma deponierte wieder in Freiheit gesetzt wird, schließlich in den Zellen bis zur schwersten Vergiftung derselben anhäufen. In dieser *Aufspeicherung aus oft enormen Verdünnungen* ist der eigenartige Mechanismus der chronischen Schwermetallvergiftung begründet, den sie übrigens vielfach mit anderen Intoxikationen durch kolloidale Stoffe teilt.

Ein schönes Beispiel für diese Giftkumulierung bilden die von NÄGELI entdeckten sogenannten oligodynamischen Erscheinungen. Bringt man Spirogyren, eine chlorophyllhaltige Algenart, in reines Wasser, welches vorher vorübergehend mit metallischem Kupfer, Silber oder Quecksilber in Berührung gewesen ist, so sterben die Zellen nach mehrstündigem Verweilen darin ab, selbst wenn dieses Wasser noch mehr als hundertfach verdünnt wurde. Gleich den Algen verhalten

sich nach den Untersuchungen von Israel Bakterien und verschiedene Protozoen, und ebenso wie das „oligodynamische“ Wasser wirken hochgradig verdünnte Lösungen der betreffenden Schwermetallsalze, die neuerdings von Bokorny eingehend untersucht wurden. So genügen Verdünnungen von 1:1000 Millionen der Kupfer-, Silber- und Quecksilbersalze, um Mikroorganismen zu schädigen und schließlich zu töten. Ähnliche erstaunliche Giftwirkungen werden von verdünnten Farbstofflösungen ausgeübt. Zum Vergleich mag dienen, daß so giftige Alkaloidverbindungen, wie Strychninnitrat, in Verdünnungen unter 1:10000 für Pflanzenzellen harmlos sind. Auch Blausäure ist noch bei einem Gehalte von 1:1000 denselben Lebewesen unschädlich. Die Plasmaempfindlichkeit gegen die Schwermetalle zählt überhaupt zu den allerfeinsten Reaktionen, wenn wir uns gegenwärtig halten, daß so hoch empfindliche Vorgänge, wie die Entfärbung von blauer Jodstärke durch unterschwefligsaures Natron, die Berlinerblau- und Rhodaneisenbildung mit der Verdünnung eins zu einer Million an der Grenze ihrer Erkennbarkeit stehen. Dem Charakter einer Kolloidreaktion entspricht es auch, daß ein Überschuß von Spirogyren die übrigen vor der Einwirkung der verdünnten Schwermetallösung bewahrt, und daß der gleiche Schutz von verschiedenen anderen, erfahrungsgemäß Kolloide leicht aufnehmenden Substanzen ausgeübt wird, so von Kohle, Schwefel, Torf, Braunstein, Stärke, Holz, Baumwolle. Mit den Beobachtungen über Schwermetallwirkungen sind auch die Versuchsergebnisse im Einklang, welche Kahlenberg und True bei der Giftprüfung verschiedener Salze gegen Lupinenkeimlinge gewonnen haben. Auch hier stehen die hydrolytisch dissoziierenden Salze von Silber, Quecksilber, Kupfer, Eisen, Nickel, Kobalt hinsichtlich der Giftigkeit an erster Stelle. So ist die für verschiedene Keimlinge tödliche Verdünnung der Quecksilber- oder Silbersalze 204800 Liter pro Mol, während die entsprechende Verdünnungszahl beispielsweise beim Cyankali 12800 beträgt.

Unter dem Gesichtspunkte der Speicherung im Zellplasma mit Bildung kolloidaler Absorptionsverbindungen werden viele biologische Erscheinungen verständlicher. Hier sei noch ein Beispiel aus dem Gebiete der sogenannten Immunkörperreaktionen angeführt, deren allgemeine Gesetzmäßigkeiten sich vielfach aus ihrem kolloidalen Charakter ohne besondere Annahmen herleiten lassen. Eine ganze Reihe von Stoffen pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, darunter viele Gifte, sind befähigt, in vorsichtig steigender Gabe verschiedenen Tieren beigebracht, dieselben zur Bildung von spezifischen Gegenkörpern anzuregen, welche die einverleibten Substanzen zu päzipitieren oder in ihrer Giftigkeit zu neutralisieren vermögen. Auf diese Art werden bekanntlich verschiedene Antitoxine zu Heilzwecken gewonnen, und mit dem gleichen Prinzip gelingt es nach einer wichtigen Entdeckung Grubers, gegen die Erreger des Typhus und viele andere Bazillen ein Serum zu

erlangen, das dieselben in Häufchen zusammenflockt. Diese Häufchenbildung oder Agglutination wird dadurch bewirkt, daß die Bakterien, welche sonst die kolloidalen Merkmale ihrer Eiweißkörper besitzen, unter Aufnahme von Agglutinin, einem spezifischen kolloidalen Bestandteil des Serums der vorbehandelten Tiere, ähnlich anorganischen Kolloiden durch geringe Salzzugaben ausgefällt werden. Nach LANDSTEINER kann auch eine Art von Bakterienagglutination durch kolloidale Kieselsäure hervorgerufen werden. Nun lassen sich die Mikroorganismen auf Nährböden züchten, welche sehr kleine, an sich unwirksame Mengen agglutinierenden Serums enthalten. Mit der Zeit können dann solche Bakterien die Fähigkeit erlangen, schon bei Zusatz von schwacher Salzlösung zu agglutinieren, was häufig als Spontanagglutination bezeichnet wird. Dasselbe zeigen gelegentlich alte, auf Agar gezüchtete Bakterienstämme.

Allem Anschein nach handelt es sich in diesen Fällen einfach um Anhäufung spezifischen Agglutinins oder analog wirkender anderer Kolloide, z. B. von Kieselsäure aus dem Agar, in den Bakterien, wodurch dieselben schließlich wie anorganische Kolloide mit Elektrolyten ausflocken. Für solche Fälle ist die Bezeichnung Spontanagglutination unzutreffend und hat tatsächlich bereits irreführend gewirkt.

Der gleiche Mechanismus einer Speicherung als Kolloidverbindung gilt auch für die kolloidalen Fermente, welche durch verschiedene, Kolloide absorbierende Körper ihren Lösungen entzogen werden können. DAUWE, der diese Verhältnisse neuerer Zeit in sinnreichen Versuchen studiert hat, ist es gelungen, künstliche Zellen mit festen Eiweißwänden herzustellen, in welche Pepsin aus der Umgebung wie ein leicht diffundierender Körper durch Absorption eindringt, eine Anordnung, die sehr deutlich auf einen Modus der Aufnahme kolloidalen Materials in lebende Zellen hinweist.

Nach einem anderen Typus als bei den Schwermetallsalzen findet, wie in vitro, so auch im Organismus die Einwirkung der Neutralsalze der Alkalien statt. Infolge der Reversibilität dieser kolloidalen Zustandsänderungen bei Verdünnung kommt es hier nur ausnahmsweise bei Bestehen besonderer chemischer Beziehungen zur Anhäufung von Salzionen in den Zellen aus verdünnten Lösungen. Im allgemeinen werden sich bei der Neutralsalzwirkung auf den Tierkörper, ähnlich dem Verhalten von Proteinen im Reagensglas, zwei Arten unterscheiden lassen. Die eine entspricht den Beziehungen kleiner Mengen von Salzionen zu den Globulinen, der Bildung von Ionenproteiden, die andere besitzt ihr Analogon in der reversiblen Salzeiweißfällung. Bei den Ionenproteiden, die vom physikochemischen Standpunkte noch wenig erforscht sind, handelt es sich um lockere Verbindungen, in denen die Salzionen leicht gegen andere abtauschbar sind, unter Änderung der physikalischen Eigenschaften des Komplexes. Hierher dürfte die aus älteren

Versuchen bekannte Tatsache zählen, daß Eiweiß rascher in eine Salzlösung und schwerer aus einer solchen diffundiert, als in und aus Wasser, und daß nach den Versuchen von KURT MEYER für die Diffusion von Salzen sonst annähernd gleicher Diffusionskonstante in Leimgallerten beträchtliche Verschiedenheiten bestehen, die an ähnliche Differenzen der Salzresorption im Organismus erinnern. Vom biologischen Standpunkt fand die Lehre von den Ionenproteiden Anwendung in den bekannten Arbeiten J. LOEBS und seiner Schüler über Ionenwirkungen bei der künstlichen Parthenogenese, der Muskelkontraktion und anderen Lebensvorgängen.

Wo es sich nicht um das Hereinspielen festerer chemischer Beziehungen handelt, darf als Regel hingenommen werden, daß im Gegensatz zu den Schwermetallverbindungen die Wirkung von Neutralsalzen auf die Zellen nur bei einem Überschuss in der Umgebung beständig bleibt oder fortschreitet. Für die reversible Fällung von Eiweißkörpern geht ein gleichartiges Verhalten aus den Analysen SPIROS hervor, welcher die Verteilung von Salz und Proteinen in den zwei Phasen Niederschlag und umgebende Flüssigkeit untersucht hat. So betrug bei der Kaseinfällung das Verhältnis von Sulfatkonzentration in der Außenflüssigkeit und im Niederschlag ungefähr 21:8 und bewegte sich bei der Leimausflockung in ähnlichen Werten. Daß aber auch bei der Salzwirkung im Organismus oft mit einem großen Überschuß in der Gewebsflüssigkeit gearbeitet werden muß, zeigen Versuche, wo es gelingt, durch passende Wahl der Versuchsbedingungen die wirksamen Ionen erst am Orte ihres Angriffs frei zu machen. So fand sich bei intravenöser Einführung von Rhodannatrium die zur gleichen spezifischen Wirkung nötige Rhodanmenge über 100mal grösser als beim Amylrhodanid, das überaus leicht in die Zellen eindringt und erst dort Rhodan abspaltet.

Es ist in hohem Grade bemerkenswert, daß bei der physiologischen Wirkung der Alkalisalze, die sich aus Ionenproteidbildung oder einer Einwirkung analog der Salzeiweißfällung herleitet, die Unterschiede und allgemeinen Gesetzmäßigkeiten dieser beiden Zustandsänderungen erkennbar bleiben. Überall, wo aller Wahrscheinlichkeit nach Ionenproteide vorliegen, tritt am nativen Eiweiß die Bedeutung der positiven Metallionen in den Vordergrund, und dasselbe zeigt sich bei den insbesondere von LOEB studierten Ionenwirkungen auf die verschiedenen vitalen Prozesse. Hingegen finden wir für die Anionen bei ihrer Ordnung nach gewissen pharmakodynamischen Eigenschaften eine ähnliche Folge, wie sie bei der Neutralsalzeiweißfällung und zahlreichen anderen Proteinänderungen wiederkehrt. In der bekannten Reihe Sulfat, Tartrat, Karbonat, Chlorid, Nitrat, Bromid, Jodid, Rhodanid bilden zugleich die Anfangsglieper die Gruppe der abführenden Salze, während die Endglieder in dem starken Hervortreten sonstiger pharmakologisch wertvoller Eigenschaften die gemeinsamen Beziehungen erkennen lassen.

Es ist nicht ohne Interesse, daß erst durch die aus der Proteinänderung erschlossene Verwandtschaft des Rhodans mit der Brom-Jodgruppe die bisher nicht gekannte therapeutische Anwendung desselben beim Menschen angeregt wurde, welche nicht nur eine gewisse allgemeine Übereinstimmung mit den Eigenschaften dieser Ionen, sondern auch seine Verwendbarkeit als Ersatzmittel des spezifischen Jods bei den Kopfschmerzen der Syphilitiker ergab. Wie bei den anderen nahestehenden Gliedern dieser Ionengruppe bestehen auch beim Rhodan die unerwünschten Nebenwirkungen in Schnupfen und Hautpusteln, welche sich nach übermäßigem Gebrauch einstellen.

Nach dem bisher Angeführten sprechen mannigfache Wahrnehmungen für einen Zusammenhang einer ganzen Reihe physiologischer Wirkungen mit kolloidändernden Einflüssen. Allerdings stehen wir hier erst am Beginn unserer Erkenntnis, und die hier waltenden Gesetzmäßigkeiten heben sich einstweilen nur in ganz allgemeinen Umrissen von den Tatsachen ab, welche sich sonst völlig dunkel und ohne Zusammenhang darbieten würden. Auf die große Wichtigkeit des Studiums des kolloidalen Zustands für zahlreiche andere Fragen der allgemeinen und speziellen Physiologie soll hier nur flüchtig verwiesen werden, da dies schon bei anderen Anlässen ausführlicher geschehen ist. Wir wissen, daß Gallerten gleich der lebendigen Substanz Merkmale des festen und flüssigen Aggregatzustandes vereinen. Dadurch ist auf der einen Seite selbständige Formbildung, innere Differenzierung und Polarität der Zellen ermöglicht, während zugleich auf der anderen Seite ebenso wie in Flüssigkeiten die chemischen Vorgänge im ganzen Innern und mit großer Geschwindigkeit verlaufen können. Weitgehende Ähnlichkeiten bestehen ferner zwischen Gallerten und Zellplasma in Bezug auf die Art der Wasser- und Salzbindung, den Verlauf der Aufnahme und Abgabe von flüssigem und dampfförmigem Wasser und von Salzen. Es ist kaum eine bloß zufällige Übereinstimmung, daß die Quellungsgeschwindigkeit von Gallerten in den Dimensionen der Zellen und die Schnelligkeit von Formänderungen der letzteren, z. B. bei einer Muskelzuckung, von der gleichen Größenordnung sind.

Auch bei vielen elektrischen Phänomenen im Organismus dürften dessen Kolloide teils unmittelbar, teils mittelbar beteiligt sein. So müssen wir mit der Möglichkeit von Absorptionsverbindungen entgegengesetzt elektrischer Kolloide in den Geweben rechnen, wie sich solche künstlich leicht aus Nukleinsäure und Albumin herstellen lassen. Der Gegensatz von Zellkern und Zelleib wird von manchen Autoren zugleich als ein elektrischer angesehen, und die Ansätze einer physiko-chemischen Befruchtungstheorie von Martin Fischer und Wolfgang Ostwald und einige einschlägige Versuche Ralph Lillies zielen bereits auf das Mitwirken elektrostatischer, an Kolloide gebundener Kräfte bei den Befruchtungsvorgängen. Die elektrischen Erscheinungen an Nerven, Muskeln und

Drüsen werden gegenwärtig nach einer fruchtbaren Anregung Wilhelm Ostwalds als Ausdruck von Konzentrationsdifferenzen freier Ionen betrachtet, eine Lehre, zu welcher Okerblom, Brünings, Nernst, Höber, Bernstein und Tschermak sowie Cremer wertvolle Beiträge geliefert haben. Die kolloidalen Proteine können sehr wohl die Veranlassung solcher Ionenanhäufung sein, da sich selbst unelektrische, reinste Eiweißkörper gegen dargebotene entgegengesetzte Ionen nicht absolut gleich verhalten, sondern die eine Art immer leichter aufnehmen als die andere. So vermittelte Unterschiede der Wanderung und Durchlässigkeit von Ionen würden dann zur Entstehung von elektrischen Potentialdifferenzen führen können.

Bei der Fixierung und Färbung abgestorbener Zellen liegen gleichfalls Kolloidreaktionen vor. Höber und Mayer haben jüngst dargetan, daß die Neutralsalze der Alkalien, nach ihrer Einflußnahme auf Konservierung und Färbung der Gewebe geordnet, sich in derselben Reihe abstufen wie bei der Proteinfällung.

Alle diese noch leicht zu ergänzenden Anwendungen der Kolloidchemie lassen erkennen, daß dieselbe wie kaum ein zweites Gebiet den Forscher in ständiger Berührung mit den verschiedenartigsten Problemen der Biologie erhält, offenbar weil sie nahe heranreicht an die Fundamente der Lebenserscheinungen.

Die Erkenntnis der Lebenserscheinungen schreitet auf verschiedenen Wegen fort. Wir waren und sind noch gegenwärtig Zeugen eines Umschwunges in der Physiologie, welche sich nach einer wunderbaren Blüte der vorwiegend physikalischen Arbeitsrichtung einer mehr chemischen zugewendet hat. Die Kolloidchemie scheint uns vor allem berufen, die breite Verbindung dieser zwei Forschungsweisen und damit die Einheit der Physiologie mit Physik und Chemie zu vollenden, jene Einheit deren glänzende Verkörperung die Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte bilden soll — heute und in aller Zukunft.

III.

Gemeinschaftliche Sitzung der medizinischen Hauptgruppe.

Donnerstag, den 20. September, nachmittags 3 Uhr, im Konzertsaal der Liederhalle.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. HANS MEYER-Wien.

Verhandlungsthema: Über chemische Korrelationen im tierischen Organismus.

1.

Die chemische Koordination der Körpertätigkeiten.

Von

Ernest H. Starling F. R. S.

Professor am University College London.

Meine Herren!

Die biologische Rechtfertigung der Wissenschaft liegt in ihrer Nützlichkeit. Wie transzendental und von praktischer Anwendbarkeit entfernt ihr unmittelbares Ziel auch erscheinen mag, unausgesetzt und unermüdlich beschäftigt sich die Wissenschaft mit der Erforschung des folgerichtigen Zusammenhanges der Naturphänomene und deren Einordnung unter die immer weiter ausgreifenden Formeln, die uns unter dem Namen der Naturgesetze bekannt sind.

Die Kenntnis dieses Zusammenhanges macht es der Menschheit möglich, in den Gang ihrer eigenen Entwicklung tätig einzugreifen. Der Mensch hört auf, als ein bloßes Produkt seiner Umgebung zu erscheinen, da es ihm durch die Wissenschaft möglich geworden ist, Naturkräfte zu beherrschen und sein Milieu mit Hinblick auf seine eigenen Zwecke umzugestalten.

Die Herrschaft über die Kräfte der unbelebten Natur ist jedoch keineswegs genügend. Das Fortbestehen des Organismus ist von seiner Fähigkeit abhängig, seine Lebensorgane der Umgebung anzupassen. Es ist unsere Aufgabe, als Physiologen und Mediziner die Bedingungen zu studieren, durch welche die Beziehungen zwischen den verschiedenen Teilen des Organismus bestimmt werden, die sich an dem komplizierten Anpassungsprozess, den wir „Leben" nennen, beteiligen. Dieses Studium wird es uns vielleicht ermöglichen, in derselben Weise in die Körperfunktionen des Menschen bestimmend einzugreifen, wie wir gelernt haben und noch lernen, die rohen Naturgewalten zu meistern.

Ich habe es mir heute zur Aufgabe gestellt, Ihnen einen kurzen Überblick über eine Reihe von Erscheinungen zu liefern, deren genaueres

Studium verspricht, die Fähigkeit der Einflußnahme auf einige der wichtigsten Vorgänge im Körper in unsere Hand zu legen.

Wir haben uns daran gewöhnt, jeden Lebensvorgang im tierischen Körper als ein Glied in der endlosen Kette seiner Anpassungen an die Umgebung zu betrachten, von denen jeder Anpassungsvorgang sich wieder aus einer ganzen Anzahl einzelner, wechselseitiger Adaptationstätigkeiten zwischen oft sehr verschiedenen Teilen des Körpers zusammensetzt.

Diese gemeinsame Tätigkeit verschiedener Organe setzt die Existenz eines vermittelnden oder kontrollierenden Mechanismus voraus, welch letzterer in vielen Fällen durch das Nervensystem repräsentiert wird. In jedem Falle, in dem die Tätigkeit eines Organs sich schnell anderen Körperorganen anzupassen hat, ist die Vermittelung des Nervensystems unumgänglich.

Der Consensus partium ist jedoch keine den höheren Tierarten ausschließlich zukommende Eigenschaft; er ist charakteristisch für alle und jede organische Existenz und findet sich ausnahmslos in der ganzen Pflanzen- und Tierwelt vor, in vielen Fällen bei völligem Fehlen eines Nervensystems. In diesen letzteren Fällen müssen die gegenseitigen Beziehungen zwischen verschiedenen Teilen des Organismus durch chemische Mittel herbeigeführt werden. Die auffälligsten Reaktionen bei den niedrigsten Organismen, wie z. B. bei Bakterien, sind jene, welche durch chemische Substanzen bedingt und allgemein als chemotaktische bezeichnet werden.

Chemotaktische Empfindlichkeit ist der bestimmende Faktor bei der Anhäufung von Bakterien und anderen einzelligen Organismen um Nahrungsstoffe, bei der Ansammlung von Phagocyten um fremde Körper und bei der Vereinigung der Geschlechtszellen bei Pflanzen und Tieren. Wenn der Endsproß einer Tanne entfernt wird, so tritt einer der Seitensprossen des nächsttieferen Astkranzes an seine Stelle, der frühen Zerstörung eines Blütensprösslings folgt die Entwicklung neuer Ersatzsprößlinge; Tatsachen, die auf die Wirkung chemischer Substanzen zurückgeführt werden können, welche irgendwo in der Pflanze erzeugt werden und deren Wachstum nach einer bestimmten Richtung anzuregen befähigt sind. Bei Pflanzen und niedrigen Tierarten muß die Übertragung einer Beeinflussung, die durch ein chemisches Mittel dargestellt wird, von einem Teil des Organismus zu einem anderen ein verhältnismäßig langsamer Prozeß sein.

Mit dem Auftreten eines Gefäßsystems und einer kreisenden, alle Körperzellen in gleicher Weise durchtränkenden Flüssigkeit ändert sich dies: es kann keine chemische Substanz gebildet und von irgend einer Zelle ausgeschieden werden, ohne in kurzer Zeit zu allen übrigen Körperzellen zu gelangen. Dadurch wird verschiedenen Teilen des Körpers ein gemeinsames Wirken ermöglicht, indem gewisse chemische

Substanzen im Stoffwechsel eines der zu gemeinsamer Arbeit verbundenen Teile gebildet und von da aus vermittelst der zirkulierenden Flüssigkeit über den ganzen Körper verbreitet werden. Die Vorstellung, daß unter den Bestandteilen der inneren Ernährungsflüssigkeit der Organismen sich gewisse Substanzen befinden, deren Aufgabe es ist, nicht als Nahrungsstoffe im gewöhnlichen Sinne des Wortes, sondern als sogenannte Reizstoffe zu dienen, ist den Botanikern längst geläufig gewesen; trotzdem ist es uns bisher nicht möglich gewesen, eine genaue Grenze zu ziehen zwischen Substanzen, die, wenn auch in kleinsten Mengen, zum Aufbau des Zellensystems selbst notwendig sind, und solchen, deren Aufgabe es ist, die Funktionen des bereits gebildeten Protoplasmas zu modifizieren.

Der Wert der Nahrungsstoffe steht im Verhältnis zu ihrer Fähigkeit, dem Organismus Energie oder aber Material zu seinem Aufbau und Wachstum zuzuführen. Die erwähnten Reizstoffe aber sind, soweit uns bekannt ist, nicht assimilierbar und liefern auch keine nachweisbaren Energiemengen. Ihre Bedeutung liegt in ihrem dynamischen Einfluss auf die lebende Zelle. Sie bilden in dieser Hinsicht eine Analogie mit den Substanzen, aus welchen die gewöhnlichen Heilmittel unserer Pharmakopöen bestehen. Da es ihre Aufgabe ist, bei normaler Körperfunktion sehr häufig in den Blutstrom hinein ausgeschieden zu werden, durch welchen sie jenen Organen zugeführt werden, auf welche sie ihre spezifische Wirkung entfalten, so können sie nicht zu jener Klasse von komplexen Körpern tierischer oder pflanzlicher Herkunft gehören, welchen wir die Toxine zuzählen. Diese Toxine, welche nach EHRLICHS Anschauung die Rolle der Nahrungstoffe nachäffen und dergestalt beim Aufbau der lebenden Zelle selbst Verwendung finden, verursachen, wahrscheinlich infolge dieser selben Eigenschaft, nach Injektion in den Blutstrom die Bildung der Antikörper. Die Bildung von Antikörpern würde in Fällen, wo ein Zusammenwirken durch ein chemisches Medium bedingt ist, dessen physiologische Wirkung vernichten. Wir müssen daher diese letzteren Substanzen, die während des normalen Stoffwechsels gewisser Zellen entstehen, als Körper von bestimmter chemischer Konstitution auffassen und sie in Bezug auf chemische Natur und Wirkungsweise mit Heilmitteln, die eine bestimmte Wirkung ausüben, beispielsweise mit den Alkaloiden, vergleichen. Diese Schlußfolgerung erhält ihre Bestätigung durch einige Untersuchungen über die Natur der chemischen Boten, welche gewisse wohl charakterisierte Beziehungen zwischen Funktionen im Organismus höherer Tiere vermitteln. In Anbetracht der ausgesprochenen charakteristischen Eigenschaften dieser Körpergruppe und der wichtigen Aufgaben, die derselben im Organismus der höheren Tiere zufallen, schlage ich vor, diesen Substanzen einen eigenen Namen zu geben, und ich werde sie deshalb fernerhin in diesem Vortrage als

Hormone (von ὁρμάω = ich reize oder rege an) bezeichnen. Die mir zur Verfügung stehende Zeit gestattet mir nicht, Ihnen eine vollständige Aufzählung aller Beziehungen verschiedener Funktionen zu liefern, welche innerhalb des Körpers durch chemische Mittel bewerkstelligt werden. Einige Beispiele aus dem Gebiet dieser hormonischen Reaktionen werden genügen, Ihnen die Wichtigkeit dieser Klasse von Reaktionen vorzuführen.

Das einfachste Beispiel auf dem Gebiete der chemischen Korrelation wird durch den Mechanismus geliefert, vermittelst dessen ein sich kontrahierender Skelettmuskel mit der notwendigen Sauerstoffmenge versorgt wird. Vor vielen Jahren lehrte Miescher, daß die Tätigkeit des Atemzentrums durch die Kohlensäurespannung im Blutplasma und letztere wieder durch die Spannung der Kohlensäure in den Lungenalveolen bestimmt wird. Diese Theorie ist kürzlich durch Haldane und Priestley und, wie ich glaube, durch die von Zuntz und seiner Schule erhaltenen Resultate bestätigt worden. Innerhalb physiologischer Grenzen erhöhte Muskeltätigkeit vermehrt die Ausscheidung von Kohlensäure durch die Muskeln und erhöht so die Spannung dieses Gases im Blute. Als unmittelbare Folge stellt sich erhöhte Tätigkeit des Atemzentrums ein. Die Atemzüge werden tiefer und schneller, bis die erhöhte Ventilation gerade genügt, um die Kohlensäurespannung des Blutes auf ihren Normalwert zurückzuführen. Wird die Muskeltätigkeit exzessiv gesteigert, so daß die Sauerstoffzufuhr den Sauerstoffbedarf der Muskeln nicht mehr zu decken vermag, so findet ein Übertritt von sauren Substanzen, wie Milchsäure, ins Blut statt. Diese sauren Substanzen werden eine weitere Erhöhung der Kohlensäurespannung im Blute und in noch gesteigertem Ausmaße im Atemzentrum verursachen, der Einfluß auf die Atembewegungen wird somit noch ausgesprochener als zuvor. In diesem Falle wird das Hormon von einem der gewöhnlichsten Produkte des Stoffwechsels dargestellt. Diese chemische Korrelation, die Anpassung der Tätigkeit des Atemzentrums an die Bedürfnisse des Muskelsystems, wird durch die Entwicklung einer speziellen Empfindlichkeit des Atemzentrums gegen Kohlensäure ermöglicht. Es ist wahrscheinlich, daß auch die anderen Hormone, deren Tätigkeit ich heute besprechen möchte, ursprünglich gewöhnliche Stoffwechselprodukte einiger Gewebe darstellten, und daß die Entwicklung der chemischen Korrelation nicht durch die Hervorbringung einer besonderen Substanz, die als chemisches Medium zu dienen hat, zustande kam, sondern durch die Erwerbung einer spezifischen Empfindlichkeit seitens eines anderen funktionell verwandten Gewebes.

Im Verdauungstrakt finden wir die anschaulichsten und am meisten typischen Beispiele chemischer Anpassung. Vergegenwärtigen wir uns z. B. den Verdauungsprozeß im Duodenum. Die Forschungen von Hirsch, v. Mering und anderen haben uns gelehrt, daß eine halbe Stunde bis

drei Stunden nach einer Mahlzeit der Sphincter pylori in regelmäßigen Intervallen sich öffnet, um den stark sauren Chymus, welcher die ersten Produkte der Magenverdauung enthält, in das Duodenum übertreten zu lassen. Sobald diese saure Flüssigkeit den Darm betritt, ergießen sich in ihn drei Säfte, welche an der Darmverdauung teilnehmen: der Pankreassaft, die Galle und der Succus entericus. Der letztgenannte Saft ist ein Produkt der Drüsen, welche sich an der Innenseite der Darmwandung selbst befinden, seine Ausscheidung könnte somit ganz wohl durch direkte Einwirkung des sauren Chymus auf die Darmschleimhaut angeregt werden. Eine reflektorische Kontraktion der Gallenblase ist zweifellos wichtig für den Zufluß der Galle. Wenn wir jedoch eine Gallenfistel herstellen, so finden wir, daß dem Eintritt des Chymus in das Duodenum nach ein oder zwei Minuten eine wirkliche Steigerung der Menge der von der Leber selbst sezernierten Galle folgt. Wir haben hier somit zwei Drüsen, deren sekretorische Anteile sich in beträchtlicher Entfernung von dem primären Orte des Reizes, i. e. von der Duodenalschleimhaut, befinden. Welcher Natur ist der Konnex zwischen der Schleimhaut und den beiden Drüsen?

Claude Bernard beobachtete reflektorische Absonderung von Pankreassaft nach Einführung von Äther in den Dünndarm, und diese Erscheinung wurde sowohl von ihm, als auch von späteren Forschern der Mitwirkung des Nervensystems zugeschrieben. Wenn man von einigen positiven Resultaten, die Heidenhain durch Reizung der Medulla oblongata erzielte, absieht, waren alle Versuche, die Bahnen dieses Reflexes zu bestimmen, erfolglos, bis Pawlow die Physiologie durch eine neue Versuchstechnik bereicherte, mit deren Hilfe er bewies, daß eine Sekretion von Pankreassaft bei Hunden (und zwar ohne die Tiere zu narkotisieren, und ohne daß damit Schmerz verbunden wäre) durch Reizung der peripheren Enden der durchschnittenen Nervi vagi erhalten werden kann. Nach Pawlow würde dieser Konnex durch die Nervi vagi und die Medulla oblongata gebildet. Der Ausgangspunkt des Reflexes wäre die Reizung der Duodenalschleimhaut durch Säuren und Fette. Sieht man von der Nahrungsaufnahme ab, so läßt sich nach Pawlow Abscheidung von Pankreassaft am leichtesten durch Einführung von verdünnter Salzsäure, sei es direkt ins Duodenum oder indirekt vom Magen aus, erzielen.

Im Jahre 1900 zeigten unabhängig von einander Wertheimer und Popielski, daß Einführung von Säuren in das Duodenum oder den Anfangsteil des Dünndarms, selbst nach Durchtrennung beider Nervi vagi und splanchnici und nach Zerstörung des Rückenmarks, eine Sekretion von Pankreassaft hervorruft. Die genannten Forscher schließen daraus, daß wir es mit einem auf dem Wege des peripheren Nervensystems allein zustande kommenden reflektorischen Vorgang zu tun haben. Um die Bedingungen dieses peripheren Reflexes fest-

zustellen, begann ich in Gemeinschaft mit BAYLISS das Studium der Pankreassekretion. Es wurde uns bald klar, daß das Nervensystem an diesem sogenannten Reflex wohl kaum beteiligt sein kann. Es gelang uns z. B., an einem Stück des Dünndarms im oberen Teile des Jejunums jegliche nervöse Verbindung zu zerstören und es gleichzeitig durch die unverletzten Gefäße im Zusammenhange mit dem Körperkreislauf zu belassen. Der Einführung von 0,4 Proz. Salzsäure in eine derartig isolierte Darmschlinge folgt die Ausscheidung einer gleichen Menge von Pankreassaft, wie wir am Anfang des Experiments erhielten, als die Säure in den intakten, vom Nervensystem noch nicht abgelösten Darm eingeführt worden war. Wir wußten bereits aus WERTHEIMERS Experimenten, daß direkte Einführung von Säuren in den Blutkreislauf ohne Einfluß auf das Pankreas bleibt. Der einzig mögliche Schluß, den unser Experiment zuläßt, ist: daß die Säure auf die Darmepithelzellen wirkt und die Anregung zur Bildung einer Substanz innerhalb dieser Zellen gibt. Diese Substanz wird vom Blute absorbiert und der Drüse zugeführt, auf deren Sekretionszellen sie als spezifischer Reiz wirkt.

Der Beweis dieser Annahme war unschwer zu erbringen. Ein kleines Stück Darmschleimhaut wurde abgeschabt, mit Säure verrieben und der rasch filtrierte Extrakt in die Vena jugularis injiziert; innerhalb zweier Minuten beobachteten wir eine mächtigere Sekretion von Pankreassaft, als wir als das Resultat der Einführung der Säure in das Darmlumen erhalten hatten.

Es war somit klar erwiesen, daß der Nexus zwischen Duodenalschleimhaut und Pankreas nicht nervöser, sondern chemischer Natur sein muß. Unter dem Einfluß der Säure wird eine neue Substanz in den Epithelzellen gebildet, die wir „pankreatisches Sekretin“ nennen wollen, und deren Aufgabe es ist, als spezieller chemischer Bote zur Anregung der Pankreastätigkeit zu dienen. Obgleich unsere Beobachtungen durch spätere Forscher auf diesem Gebiete völlig bestätigt wurden, ist es den Physiologen doch noch nicht gelungen, das Sekretin zu isolieren. Die Tatsachen, daß es durch Kochen, selbst in stark saurem Medium, nicht zerstört, daß es durch Magensaft nicht angegriffen wird, daß es leicht diffundiert und durch die gewöhnlichen Reagentien für Proteine und Peptone, wie Gerbsäure und Phosphorwolframsäure, nicht gefällt wird, weisen auf einen verhältnismäßig stabilen Körper von bestimmter Konstitution und wahrscheinlich von niedrigem Molekulargewicht hin. Er gehört mit einem Worte zu den physiologisch wirksamen Agentien, die wir als Hormone bezeichnet haben. Obenerwähnte charakteristische Eigenschaften des Sekretins, zusammengehalten mit seiner Unbeständigkeit bei Anwesenheit von Sauerstoff oder oxydierenden Agentien, genügen, um die Unhaltbarkeit von POPIELSKIS Ansicht, nach der Sekretin nicht mehr und nicht weniger als ein Pepton ist, darzutun. Der geringe und unbeständige Effekt,

den die Injektion einer großen Dosis von käuflichem Pepton auf das Pankreas hervorbringt, ist nicht zu vergleichen mit der starken Absonderung von Pankreassaft, die nach Injektion minimaler Dosen von Sekretin stattfindet. Es ist auch möglich, daß mitunter eine Spur von Sekretin selbst sich im käuflichen Pepton vorfindet, im Falle letzteres durch Einwirkung von künstlichem Magensaft auf Gewebe, die etwas Darmschleimhaut enthielten, hergestellt wurde. Sekretin ist eine Substanz, deren Vorkommen streng begrenzt ist. Es wird durch die Einwirkung von Säuren (vermutlich aus einem Vorläufer, dem Prosekretin) auf die Schleimhaut des Duodenums und des oberen Abschnittes des Dünndarms gebildet. Saure Extrakte ans dem unteren Abschnitte des Ileums, des Dickdarms oder aus irgend einem anderen Gewebe des Körpers bleiben ohne Wirkung auf das Pankreas.

Da das Zusammenwirken der drei Säfte: Pankreassaft, Galle und Succus entericus, zum normalen Ablauf des Verdauungsprozesses im Duodenum notwendig ist, wäre es offenbar ein ökonomischer Mechanismus, wenn die Tätigkeit aller drei beteiligter Drüsenarten durch ein und dasselbe Mittel angeregt würde, d. h. wenn das Sekretin, welches durch Einwirkung von Säure auf die Duodenalschleimhaut gebildet wird, sekretomotorisch nicht nur auf das Pankreas, sondern auch auf Leber und LIEBERKÜHNsche Krypten wirken würde. Daß dies bei der Leber der Fall ist, wurde von BAYLISS und mir bewiesen. Es ist nötig, bei der Prüfung der Wirkung von Darmextrakten auf dieses Organ etwa darin enthaltene Gallensalze, die an sich bereits cholagog wirken würden, auszuschließen. Aus diesem Grunde behandelten wir in unseren Versuchen über den Einfluß des Sekretins auf die Leber vor allem die Schleimhaut mehrmals mit kochendem absoluten Alkohol, in welchem Prosekretin unlöslich ist. Dadurch wurden alle Gallensalze entfernt. Darauf wurde die alkoholkoagulierte Schleimhaut mit verdünnter Säure extrahiert und so eine Lösung erhalten, die bei intravenöser Injektion nicht nur Absonderung von Pankreassaft hervorrief, sondern auch die Gallensekretion auf das Doppelte steigerte.

Mit Bezug auf die Sekretion des Succus entericus ist der Nachweis nicht ganz so unzweideutig. Nach DELEZENNE verursacht intravenöse Injektion von Sekretin eine Absonderung von Darmsaft, jedenfalls im Duodenum und oberen Teile des Darms. Andererseits betrachtet PAWLOW die mechanische Dehnung und die Anwesenheit von Pankreassaft als die wirksamsten Reize für die Absonderung des Succus entericus, während FROUIN behauptet, daß die Sekretion dieses Saftes durch Injektion desselben selbst oder auch durch Injektion eines alkalischen oder neutralen Extraktes von Darmschleimhaut in den Blutstrom angeregt werden kann.

Zweifellos ist die Tätigkeit der oberen Darmpartien von der der unteren Darmabschnitte wesentlich verschieden. In den ersteren ist

die Sekretion, in den letzteren die Resorption vorherrschend, und es wäre ganz gut möglich, daß die abweichenden Resultate, zu denen die verschiedenen Beobachter gelangt sind, sich auf verschiedene Abschnitte des Dünndarms beziehen.

Ich möchte hier noch einen anderen im Verdauungskanal vorkommenden chemischen Anregungsvorgang erwähnen. Pawlow hat uns gelehrt, zwei Phasen bei der Magensaftsekretion, welche auf eine Mahlzeit folgt, zu unterscheiden. Die erste wird gänzlich vom Zentralnervensystem aus beherrscht und wird hauptsächlich durch das Hungergefühl und durch Geschmacksvorstellungen auf dem Wege Gehirn—Nervi vagi erregt. Die zweite Phase kann durch Einführung von Fleischextrakt oder der Anfangsprodukte der Magenverdauung, selbst nach Durchtrennung sämtlicher Magennerven, hervorgerufen werden.

Diese zweite Phase, die wir nach Pawlow als lokalen Reflexvorgang aufzufassen haben, ist, wie Edkins bewiesen hat, der im pylorischen Abschnitt des Magens erfolgenden Resorption einer besonderen Substanz zuzuschreiben, einem gastrischen Sekretin, welches durch die Wirkung der safttreibenden Bestandteile der Nahrung auf die Pylorusschleimhaut produziert wird. Von den Zellen dieser letzteren gelangt das gastrische Sekretin in das Blut, wird so allen Organen zugeführt und erregt bei seiner neuerlichen Passage durch die Magenwandung die Tätigkeit aller dieses Organ auskleidenden Drüsen.

In all diesen Beispielen von chemischer Korrelation äußert sich die Wirkung der Hormone vorerst darin, daß sie das reagierende Organ zu erhöhter Tätigkeit anregen. Eine solche Steigerung der funktionellen Aktivität kann nicht ohne Einfluß auf die Ernährung der in Betracht kommenden Gewebe bleiben. Wir wissen, daß das wirksamste Mittel zur Erzeugung von Hypertrophie in irgend einem Organ darin besteht, daß die Ansprüche an seine Aktivität gesteigert werden, das heißt, daß die ihm zufallende Arbeit erhöht wird. Wir müssen somit erwarten, daß der indirekte Einfluß dieser Hormone oder Reizstoffe sich in einer verbesserten Ernährung, vielleicht auch in erhöhtem Wachstum der betreffenden Organe äußern könnte. Ich muß nunmehr Ihre Aufmerksamkeit einer Gruppe von Korrelationen zuwenden, bei der erhöhte Aktivität nur als indirekter Effekt sich geltend macht, während das primäre Resultat der Tätigkeit des Hormons Verminderung der Aktivität bei gleichzeitig gesteigerter Assimilation und Gewebshypertrophie zu sein scheint. Die zwischen den Sexualorganen und den übrigen Teilen des Körpers bestehenden Korrelationen bieten die auffälligsten Beispiele von Vorgängen, bei denen als primäre Wirkung eines chemischen, von einem räumlich entfernten Organ ausgehenden Reizes Wachstum auftritt. Obwohl man sich schon seit vielen Jahren spekulativ mit dem Studium der Art und Weise, in der diese Korre-

lationen hervorgebracht werden, beschäftigt hat, wurde doch erst vor ganz kurzer Zeit der Versuch gemacht, diese Beziehungen mittels experimenteller Methoden zu ergründen. Ich möchte Sie besonders auf die Tätigkeit der Brustdrüsen aufmerksam machen. Diese Organe finden sich bei beiden Geschlechtern zur Zeit der Geburt in unentwickelter Form vor. In den ersten Lebenstagen kommt es bei beiden Geschlechtern häufig zu einer Vergrößerung der Drüsen, die sogar mit echter (als Hexenmilch bekannter) Sekretion einhergehen kann. Diese Drüsentätigkeit hört nach ein bis zwei Wochen auf. Erst nach erreichtem Pubertätsalter zeigt sich ein Unterschied zwischen den Brustdrüsen beider Geschlechter, indem sich beim weiblichen Geschlecht — gleichzeitig mit dem Beginn der Ovarialtätigkeit — ein schnelles Wachstum der Drüsen einstellt. Während der ganzen Dauer der Geschlechtsreife verharren die weiblichen Brustdrüsen unverändert auf der gleichen Entwicklungsstufe, solange keine Gravidität eintritt. Der Beginn der Gravidität gibt den Anstoß zu weiterer beträchtlicher Vergrößerung der Drüsensubstanz, ein Wachstum, welches mit stets zunehmender Intensität während der ganzen Schwangerschaftsperiode andauert. Dieses Drüsenwachstum hört nach erfolgter Entbindung mit einem Schlage auf, und zwei bis drei Tage später finden wir, daß die Tätigkeit, die sich vorher im Drüsenwachstum äußerte, nunmehr als Milchsekretion sich kundgibt und bei regelmäßiger periodischer Entleerung der Drüsen viele Monate hindurch andauern kann.

Da es möglich ist, diesen ganzen Zyklus von Veränderungen durch Exstirpation der Ovarien hintanzuhalten, so müssen wir zunächst diese Organe für das Wachstum der Brustdrüsen verantwortlich machen; ob sie aber die unmittelbare Quelle der Impulse sind, durch welche ihr spezielles Wachstum während der Gravidität bedingt wird, oder ob diese Impulse vom Uterus, von der Placenta oder vom Foetus ausgehen, muß durch Experimente festgestellt werden. Daß diese Impulse unmöglich nervöser Natur sein können, erscheint durch die Versuche von ECKHARD und RIBBERT und besonders durch jene von GOLTZ und EWALD an des Rückenmarks beraubten Tieren klar bewiesen. Da nach diesen Versuchen selbst bei gänzlichem Fehlen jeglicher nervöser Verbindung zwischen Beckenorganen und Milchdrüsen Schwangerschaft eine Hypertrophie der Mamma verursacht und die Entbindung von Milchsekretion gefolgt ist, so ist es klar, daß das korrelative Wachstum der Brustdrüsen durch chemische Substanzen verursacht wird, welche in den Beckenorganen entstehen und vom Blutstrom den Drüsen zugetragen werden. KNAUER hat nachgewiesen, daß, obwohl doppelseitige Ovarialexstirpation die periodischen Veränderungen im Uterus, welche die Erscheinungen der Brunst bedingen, zum Verschwinden bringt, es möglich ist, beide Ovarien nach Durchtrennung all ihrer nervösen Verbindungen zu transplantieren, ohne die oben erwähnten Erscheinungen

zu vernichten. Daher muß in diesem Falle das verbindende Glied wohl chemischer Natur sein.

Es ist vorerst unsere Aufgabe, darüber klar zu werden, weshalb die Milchsekretion in den Brustdrüsen erst am Ende der Schwangerschaft beginnt, und dann den Ursprung des Reizes festzustellen, welcher während der Gravidität für das Wachstum dieser verantwortlich ist.

Was die erste Frage betrifft, so ist HILDEBRAND der Meinung, daß während der Schwangerschaft eine Substanz im Blute kreist, welche die Veränderungen dissimilatorischer Natur in den Drüsenzellen hemmt. Diese dissimilatorischen Vorgänge selbst sieht HILDEBRAND als eine Art Autolyse an. Wenngleich es im höchsten Grade unwahrscheinlich ist, daß die chemischen Veränderungen, welche Organtätigkeit im allgemeinen charakterisieren, mit den autolytischen Veränderungen, welche in Drüsenzellen unmittelbar nach dem Tode einsetzen, identisch sind, so ist doch die Idee, daß eine Substanz dadurch Wachstum verursacht, daß sie in einer Beziehung hemmend wirkt oder nach HERINGS Nomenklatur assimilatorische Wirkung ausübt, sehr wertvoll. Dieser Ansicht gemäß muß, solange diese hemmende Substanz im Blute zirkuliert, das Wachstum des Brustdrüsengewebes fortschreiten. Mit der bei der Entbindung stattfindenden Entfernung der Quelle, aus der das hemmende Hormon hervorgegangen ist, wird das Drüsengewebe, dem nunmehr ein hoher Grad von Leistungsfähigkeit innewohnt, in einen Zustand von autonomer Dissimilation übergehen, das heißt, es wird eine Periode langdauernder Tätigkeit einsetzen. Fräulein LANE-CLAYPON und ich haben gefunden, daß künstlich herbeigeführte Unterbrechung der Schwangerschaft beim Kaninchen innerhalb der ersten vierzehn Tage, das heißt bevor Bildung von Sekretionsalveolen stattgefunden hat, bloß regressive Veränderungen in der Drüse verursacht. Wird die Gravidität in irgend einem späteren Zeitpunkte unterbrochen, so werden die sekretorischen Alveolen in Tätigkeit versetzt, und es resultiert die Absonderung von Milch. Daß diese Sekretion in der Entfernung eines Reizes und nicht in der Erzeugung einer neuen stimulierenden Substanz ihren Grund hat, wird durch die den Klinikern wohl bekannte Tatsache bewiesen, daß auch Totalexstirpation des schwangeren Uterus und seiner Nebenorgane von Laktation gefolgt sein kann.

Was die Frage über die Herkunft des hemmenden Hormons anlangt, so schließt die Tatsache, daß doppelseitige Ovariotomie während der Schwangerschaft das Wachstum der Brustdrüsen nicht unterbricht, die Ovarien als direkte Quelle des Reizes aus. Sorgfältiges Studium klinischer Beobachtungen hat HALBAN zu der Ansicht geführt, daß die Quelle des Hormons in den Chorionzotten und in der Placenta zu suchen ist. Seine Beweisführung ist jedoch nicht absolut zwingend, und wir suchten deshalb zur Lösung dieser Frage zu gelangen, indem wir virginalen Kaninchen Extrakte von Embryonen, von Ovarien, Placenten und von

Uetrusschleimhaut injizierten, in der Hoffnung, dadurch eine ähnliche Mammahypertrophie, wie sie während der Gravidität zustande kommt, herbeizuführen. Es war uns von Anfang an klar, daß es sehr schwierig, wenn nicht gar unmöglich sein würde, einen dem normalen Stimulus entsprechenden Reiz für die Brustdrüsen zu gewinnen. Wir haben ja anzunehmen, daß, wo immer auch das Hormon erzeugt wird, seine Erzeugung kontinuierlich vor sich gehen muß; daher müssen wir auch ein fortwährendes Durchsickern der wirksamen Substanz in das Blut annehmen, und es ist sehr wahrscheinlich, daß die Menge der produzierten Substanz mit der Dauer der Schwangerschaft zunimmt. Die Brustdrüse wird somit in jedem Zeitpunkt der Einwirkung dieses spezifischen Reizes unterworfen sein. Andererseits war zu erwägen, daß, wie immer wir auch unsere Gewebsextrakte darstellen mochten, wir nicht erwarten konnten, mehr als die eben in den Geweben befindliche und auf der Wanderung durch die Placenta in die mütterlichen Blutgefäße begriffene Menge der Substanz so zu sagen abzufangen. Diese Menge konnten wir zwar dem Kaninchen injizieren, aber es war wohl anzunehmen, daß sie schon längst in den Kreislauf übergegangen und resorbiert worden war, bevor wir zur nächsten Injektion bereit waren. Somit konnten wir, während unter normalen Bedingungen die Brustdrüsen während der Schwangerschaft fortwährend zur Hyperplasie angeregt werden, in unseren Versuchen der Drüse nicht mehr als eine Reihe von kurzen Anstößen in der gleichen Richtung erteilen.

Ungeachtet der diesen Versuchen anhaftenden Schwierigkeiten gelang es uns doch in sechs Fällen, ein Wachstum der Brustdrüsen bei virginalen Kaninchen zu erzielen, welches dem während der ersten Phasen der Trächtigkeit stattfindenden gleicht. Es bestand in Proliferation der die Drüsengänge auskleidenden Epithelien und Neubildung von Drüsengängen durch Verzweigung der alten Gänge. In einem dieser Versuche, in welchem die Injektionen fünf Wochen lang fortgesetzt wurden und dem Kaninchen im ganzen Extrakt von 160 Embryonen injiziert worden war, kam es sogar zur Bildung wirklich sezernierender Acini im peripheren Anteil der Drüse. In allen diesen Fällen stammte das Extrakt von Embryonen. In einer Anzahl von Versuchen, in denen wir Extrakte aus Uterus, Placenta oder Ovarien einspritzten, kam es zu keinerlei Wachstum. Wir dürfen demnach die Schlußfolgerung ziehen, daß unter normalen Verhältnissen das Wachstum der Milchdrüse während der Schwangerschaft durch eine chemische Substanz, ein Hormon, bedingt ist, welches hauptsächlich im heranwachsenden Embryo erzeugt und durch die Placenta hindurch auf dem Wege des Blutstroms der Drüse zugeführt wird. Das im Verhältnis zu der großen Menge des zu den Versuchen verbrauchten Materials klein erscheinende Resultat beweist, daß die zu einer gegebenen Zeit in den Geweben vorhandene Hormonenmenge minimal sein muß, und daß wir, wenn wir

Extrakte aus Embryonen injizieren, höchst wahrscheinlich nur die geringfügige Menge der Substanz einverleiben, welche in die Säfte diffundiert ist und sich auf dem Wege zu den Blutgefäßen und zum mütterlichen Kreislauf befindet. Unsere Experimente liefern keine Aufklärung über die Bildungsstätte des Mammahormons im Embryo, und es ist gleichfalls noch unbekannt, ob es etwa mit Hilfe irgend einer einfachen Methode aus einer im embryonalen Gewebe vorkommenden Vorstufe abgespalten und so in größerer Menge erhalten werden könnte, wie dies beim pankreatischen Sekretin der Fall ist. Wir können es als bis zu einem gewissen Grade wahrscheinlich ansehen, daß das Brustdrüsenhormon in einer Hinsicht dem Sekretin oder dem Adrenalin verwandt ist, insofern es Erhitzen verträgt, ohne seine Eigenschaften einzubüssen. Es muß künftiger Forschung überlassen bleiben, die übrigen Fragen, und zwar sowohl in Bezug auf Bildungsstätte und Natur der spezifischen Substanz, als auch in Bezug auf die Fähigkeit verschiedener Reagentien, sie aus einer eventuellen Vorstufe abzuspalten, zu beantworten.

Diese drei Beispiele mögen genügen, um Sie zu überzeugen, daß es möglich ist, auf chemischem Wege die Funktions- oder die Ernährungsbedingungen eines Gewebes im Sinne erhöhter oder verminderter Tätigkeit zu beeinflussen, und daß sich der tierische Organismus dieses Mittels normalerweise bedient, um Funktionen und Wachstum räumlich weit distanter Organe zu koordinieren. Ich habe die oben erwähnten drei Beispiele gewählt, teils weil ich mich mit zwei derselben während der letzten Jahre eingehend beschäftigt habe, hauptsächlich aber, weil sie die besten Beispiele einer Koordination liefern, die, obwohl auf chemischem Wege herbeigeführt, dennoch den zahlreichen Koordinationsvorgängen ungemein gleicht, die vom Zentralnervensystem ausgeführt und allgemein als Reflexvorgänge bezeichnet werden.

Andere Beispiele für von einem Organ auf andere Körperteile ausgeübte chemische Beeinflussung dürften Ihnen wohl geläufig sein. In diesen gleich zu besprechenden Fällen ist jedoch der Endeffekt in seiner Wirkung nicht bloß auf ein Organ beschränkt, sondern macht sich allenthalben im Körper geltend, obwohl, wenigstens in manchen Fällen, diese Ausbreitung der Reaktion über ein so weites Gebiet dem Umstande zuzuschreiben ist, daß das spezifisch reagierende Gewebe oder die spezielle Funktion allenthalben im Körper anzutreffen ist.

Ich brauche in dieser Hinsicht nur auf die Rolle hinzuweisen, welche die Nebennieren, die Schilddrüse, das Pankreas und die Hypophyse bei den allgemeinen Stoffwechselvorgängen im Körper spielen. Was den erstgenannten Fall anlangt, so wissen wir, daß die Marksubstanz der Nebennieren einen arzneimittelartigen Körper, das Adrenalin, in den Blutstrom hinein sezerniert. Dieser Teil der Nebennierensubstanz entwickelt sich aus dem sympathischen Nervensystem und

ist nur ein Teil einer ganzen Gruppe ähnlicher Organe; Langley und Elliott haben gezeigt, daß Adrenalin auf jedes Gewebe im Körper, das vom sympathischen Nervensysteme versorgt wird, einwirkt, und daß ausnahmslos der durch Injektion dieses Mittels hervorgebrachte Effekt derselbe ist, als würde der das betreffende Organ versorgende Nerv elektrisch gereizt. Demgemäß verursacht es Erweiterung der Pupille, Absonderung von zähem Speichel, Kontraktion der Blutgefäße, Beschleunigung der Herzaktion, Erschlaffung der Muskulatur von Dünn- und Dickdarm, Kontraktion der Valvula ileo-coecalis, des Uterus und entweder Kontraktion oder Erschlaffung der Harnblase, je nach dem bei verschiedenen Tierarten verschiedenen Einfluß, den der betreffende sympathische Nerv auf dieses Organ hat.

Bei der Schilddrüse ist es schwer, sich darüber auszusprechen, ob das wirksame Prinzip, welches anscheinend in dem jodhaltigen, von Baumann zuerst dargestellten und Jodothyrin genannten Körper enthalten ist, mehr dissimilatorische oder assimilatorische Wirkung hat. Es steht fest, daß beim wachsenden Tier seine Anwesenheit in den zirkulierenden Säften zur normalen Ausbildung aller Gewebe des Körpers, ganz besonders der Knochen, notwendig ist. Seine Einverleibung in den erwachsenen Organismus jedoch steigert die dissimilatorischen Vorgänge. Die Harnstoffausscheidung wird vermehrt, und es kann zu rapidem Fettschwund kommen.

Der seitens des Pankreas auf den Kohlehydratstoffwechsel ausgeübte Einfluß wurde vor fast zwanzig Jahren durch Minkowski und v. Mering aufgedeckt, welche bewiesen, daß totale Pankreasexstirpation von tödlich verlaufendem Diabetes gefolgt ist. Sowohl die Experimente dieser Gelehrten, als auch jene späterer Forscher haben es fast zweifellos gemacht, daß vom Pankreas aus auf dem Wege innerer Sekretion irgend eine Substanz den zirkulierenden Körpersäften beigemischt wird, deren Anwesenheit zur Assimilation von Zucker, sei es durch die Leber oder durch die Muskeln, unumgänglich notwendig ist. Alle Versuche, die Wirkung des lebenden Pankreas durch aus diesem Organ gewonnene Extrakte nachzuahmen, sind bisher erfolglos geblieben. Sollte jedoch auch diese innere Sekretion derselben Art sein wie die anderen Körper, welche ich unter der Bezeichnung Hormone zusammengefaßt habe, so sollte es wohl möglich sein, das wirksame Prinzip der Drüse zu isolieren und durch Einführung der Substanz in den Blutkreislauf Fälle von menschlichem Diabetes, welche durch Pankreaserkrankung bedingt sind, günstig zu beeinflussen.

Es ist den Physiologen längst klar geworden, welch wichtige Rolle diese inneren Sekretionen bei der Regulierung der Tätigkeiten des ganzen Körpers spielen. Ich hatte es mir zur Aufgabe gestellt, in diesem Vortrage ganz besonders den einen Punkt zu betonen, daß diese inneren Sekretionen, Hormone, wie ich sie genannt habe, Sub-

stanzen von verhältnismäßig einfacher chemischer Zusammensetzung sind, daß sie ganz wohl isoliert und selbst — wie das Adrenalin — synthetisch dargestellt werden können, und daß ihre Wirkung nicht der eines Nahrungsmittels, sondern der eines Arzneimittels vergleichbar ist, da sie, wie dies tatsächlich der Fall ist, von der physiko-chemischen Konfiguration des Moleküls abhängt und nicht von der Anwesenheit haptophorer Gruppen, welche die Assimilation dieser Substanzen in das lebende Protoplasmamolekül bedingen würden. Ich habe Ihnen Gründe für die Annahme angeführt, daß die Hormone in Bezug auf Vorkommen und Wirkung weit verbreitet sind, und daß zu hoffen steht, daß weitere in dieser Richtung fortgesetzte Untersuchungen uns ein Rüstzeug wirksamer Faktoren in die Hände liefern werden, durch die es uns möglich werden könnte, die meisten Funktionen des Körpers zu beeinflussen.

Doch selbst, wenn wir alle im Körper wirksamen Hormone entdeckt haben werden, und wenn uns die Aufdeckung ihrer chemischen Konstitution und ihre Synthese gelungen sein sollte, würde unsere Aufgabe noch nicht erschöpft sein. Wir hätten dann noch immer die Art und Weise zu ergründen, in welcher diese chemischen Substanzen ihre spezifische Wirkung auf das komplizierte Molekularaggregat, welches wir Protoplasma nennen, auszuüben vermögen. Nach den Worten LUDWIGS „hat die wissenschaftliche Physiologie nicht nur die Aufgabe, die Leistungen des Tierleibes festzustellen, sondern sie auch aus den elementaren Bedingungen desselben mit Notwendigkeit herzuleiten".

Wir sind gezwungen, das Protoplasma als ein Riesenmolekül aufzufassen, dessen vielfältige Reaktionen durch die Kompliziertheit seines Aufbaues bestimmt werden, und welches, dank seiner Größe, sich der Abhängigkeit von den Gesetzmäßigkeiten entzieht, welche wir mit Rücksicht auf Moleküle von unendlich kleinen Dimensionen angenommen haben. Jedes physiologische Problem ist somit in letzter Linie auf ein chemisches zurückzuführen. Es befaßt sich ja mit der Wirkung von Körpern bekannter Konstitution auf ein komplexes Molekül, das bereits „molare Größe" erreicht hat, und dadurch chemische Phänomene durch solche, die auf Oberflächenwirkung und Organisation zurückzuführen sind noch weiter kompliziert. Hier reichen sich Physiologie und Pharmakologie die Hände, und die älteste unter den Forschungen, die in Verbindung mit der Heilkunde erscheinen, nämlich jene, welche sich mit der Wirkung der Arzneikörper befaßt, wird uns vielleicht die Handhabe zur Aufklärung der fundamentalen Lebensprobleme liefern.

Das Streben der modernen Wissenschaft löst sich mehr und mehr in ein Ringen um immer weiter reichende Einflußnahme auf. Chemiker und Physiker sind bestrebt, immer mehr Macht sich anzueignen, die in der Materie schlummernden mächtigen Kräfte frei zu machen, und die das Weltall durchströmenden Energiemengen in den Dienst der Mensch-

heit zu stellen. Uns ist die noch schwierigere Aufgabe zuteil geworden, die Bedingungen der in uns selbst waltenden Tätigkeiten zu erforschen und Einfluß zu gewinnen auf Funktion und Wachstum jedwedes Organs in unserem eigenen Körper. Obwohl wir noch weit von der Erreichung eines solchen Zieles entfernt sind, werden Sie mir doch darin zustimmen, daß die während der letzten Jahre auf biologischem Gebiete gemachten Fortschritte, von denen der Gegenstand meines heutigen Vortrages ein Bruchstück bildet, uns die Erreichung eines Zeitpunktes verheißen, in dem wir Ärzte — im Besitze vollständiger Kontrolle über die Funktionen unseres Organismus — die Herrschaft über den menschlichen Körper wirklich antreten werden.

Dies ist der zuversichtliche Glaube, der unsere Arbeit leitet.

2.

Über Störung der chemischen Correlationen im Organismus.

Von

L. Krehl.

Die wunderbare Verknüpfung der Funktionen der einzelnen Organe im tierischen Organismus hat von jeher den Gedanken aufkommen lassen, daß dieses Zusammenwirken nicht allein auf nervösem Wege sondern auch durch chemische Stoffe vermittelt wurde.

Eine solche Beziehung kommt sicherlich für den auf chemischem Wege sich vollziehenden Auf- und Abbau der Gewebsbestandteile in Betracht, die in den einzelnen Organen eine stufenweise Verarbeitung erfahren. Man kann das als ein chemisches Zusammenarbeiten bezeichnen. Hier handelt es sich im wesentlichen um die Frage nach der Beeinflussung der Funktion von Organen durch chemische Substanzen, die von anderen Organen geliefert werden.

Die Wege, die uns einen Einblick in diese Vorgänge gestatten, sind das Tierexperiment und die Beobachtung am Krankenbett. Der Ausfall der Tätigkeit eines Organs, sei es durch Exstirpation oder durch Erkrankung, weiterhin die Beobachtung der Wirkung von Organpräparaten auf Krankheitsäußerungen sind die Methoden, die uns zur Verfügung stehen, deren Resultate aber infolge der Verwicklung des Problems einer eingehenden Kritik bedürfen.

Aus der in ihren Variationen geradezu unerschöpflichen Quelle von Tatsachen, die uns die Beobachtungen am Menschen liefern, sei als erstes Beispiel der Einfluß der Geschlechtsdrüsen auf den Organismus erwähnt. Die sog. Geschlechtscharaktere, Wachstum, Blutbildung, Stoffwechsel, die Psyche, werden durch sie bestimmt und modifiziert und um so stärker, je funktionsfähiger die Organe sind. Die schon unter physiologischen Bedingungen während der Periode auftretenden Veränderungen des körperlichen und geistigen Lebens sind auf ähn-



liche, von den Geschlechtsdrüsen ausgehende chemische Wirkungen zu beziehen.

Weitgehende Wechselbeziehungen durch Austausch von Substanzen finden zwischen Mutter und Foetus statt, die manche der Erscheinungen der Gravidität zu erklären gestatten; gerade für die schwerste Erkrankung der Schwangerschaft, die Eklampsie, scheinen solche von dem Kinde oder der Placenta ausgehende Gifte eine hervorragende Rolle zu spielen, deren Wirkung sich auch pathologisch-anatomisch ähnlich wie bei den sog. Fermentintoxikationen äußert.

Am bekanntesten und eingehendsten untersucht sind die Beziehungen zwischen den sog. Blutdrüsen und andern Organen, obwohl auch hier nur Bruchstücke einer genaueren Kenntnis vorliegen.

Der Einfluß, den die Schilddrüse auf den Gesamtorganismus und auf einzelne Organe, wie Herz, Haut, Knochen, Sinnesorgane, Nervensystem, durch eine chemische Substanz ausübt, ist bekannt. Ähnliches müssen wir von der Nebenschilddrüse annehmen.

Bei der Nebenniere sind wir in der günstigen Lage, eine jetzt in ihrer Konstitution völlig aufgeklärte Substanz zu kennen, durch die sie auf andere Organe eine Wirkung ausüben könnte; möglicherweise hängt der Gefäßtonus mit der ständig erfolgenden Adrenalinsekretion zusammen. Nach den Symptomen des durch Erkrankung der Nebennierenrinde bedingten Morb. Addisonii müssen aber noch andere, uns noch unbekannte Einflüsse an diesem Organ auf den Organismus sich geltend machen.

Aus den Beziehungen der Hypophysis zur Akromegalie, dem Riesenwuchs, ergeben sich auch für diese Drüse Einflüsse auf das Knochenwachstum, die vielleicht ebenfalls durch chemische Substanzen vermittelt werden.

Alle diese Drüsen besitzen auch Beziehungen zum Zuckerstoffwechsel.

Doch kennen wir die Funktion aller dieser Organe nur zum geringsten Teil: wir schließen eben auf ihre Tätigkeit aus den Ausfallserscheinungen, die sie veranlassen können. Infolgedessen kennen wir nur das Resultat der Wirkung, nicht die Art, wie sie erfolgt.

Eine weitere Schwierigkeit liegt darin, daß Tierexperimente und Beobachtung am Krankenbett nicht gleichwertige Resultate geben können. Beim Tierexperiment spielen sekundäre Erscheinungen, wie Reize durch die Operationen, weiterhin der plötzliche Ausfall einer Funktion mit, während bei Schädigung eines Organs durch Erkrankung der Ausfall vielleicht nur unvollkommen ist und durch das allmähliche Einsetzen auch die Möglichkeit eines Ersatzes vorhanden ist. Die Erscheinungen beim Menschen sind auch viel variabler.

Wie läßt sich diese Variabilität mit den chemischen Korrelationen in Einklang bringen?

Die Prozesse im Organismus werden durch Fermente oder durch fermentähnliche Substanzen ausgeführt, die in den Zellen erzeugt werden. Ihre Bildung ist aber nichts Feststehendes, sondern durch die jeweilige Funktion beeinflußt. In diesem Punkte, der Entstehung der Fermente greift die Tätigkeit der Zellen und Gewebe ineinander. Es muß hier eine besondere Art der chemischen Reaktion stattfinden, deren Verständnis bezüglich ihrer Spezifizität uns noch völlig abgeht oder erst angebahnt ist.

Uber die chemischen Beziehungen der Organe hat man zu verschiedenen Zeiten verschiedene Auffassungen gehabt. Früher war man geneigt, sie in ziemlich einfacher Weise sich zu denken: So z. B. bildet die Leber das Glykogen, letzteres wird den Muskeln zugeführt, die dasselbe dann als Energiequelle benutzen können. Bei den geschilderten komplizierten Funktionen der Zellen ist von solch einfachen Formeln gänzlich abzusehen. Man muß annehmen, daß Aktivierung, Hemmung, Sekretion von einem Organ zum anderen ausgelöst werden können, so daß auf diese Weise eine in ihrem festen Recht verschlungene Selbststeuerung des Organismus zustande kommt.

Durch diese Art der Einwirkung sind wahrscheinlich unendliche Variationen gegeben, die auch in den Variationen der Krankheitsbilder zum Ausdruck gelangen. Wie verwickelter werden noch die Verhältnisse, wenn man außerdem noch die individuellen Verschiedenheiten, die doch sicherlich bestehen, in Erwägung zieht! Eine solche Auffassung setzt sich nicht, wie man sich vorstellen könnte, in Widerspruch gegen die Konstanz der Art, da bei großen Verschiedenheiten in den feineren Vorgängen immerhin das Endresultat das gleiche sein kann.

Am leichtesten bieten noch die Tatsachen, die von Leber, Pankreas, Niere feststehen, zu einer allgemeinen Erörterung Gelegenheit. Die Leber, das Zentralorgan des intermediären Stoffwechsels, besitzt so Beziehungen zur Milz, zum Pankreas. Zahlreich sind die Versuche, die Korrelationen zwischen Leber und Pankreas für den Zuckerstoffwechsel zu erklären, ohne daß bisher Definitives feststände. Abgesehen von diesen physiologischen Beziehungen liefert uns die Pathologie noch Beispiele von chemischer Beeinflussung anderer Organe, die offenbar unter normalen Verhältnissen nicht Platz greifen. Die Cholämie, die Urämie sind solche Zustände. Bei der Urämie z. B. sind die chemischen Einflüsse, die von der Niere ausgehen, recht mannigfach.

Über die Art der Gifte und ihre Entstehung, ob in der Niere oder nicht, sind unsere Kenntnisse gänzlich unzulänglich.

Vergleicht man aber die Symptome, zu denen gerade diese durch Funktionsstörungen einzelner Organe bewirkten Krankheiten Veranlassung geben, so fällt die Übereinstimmung mancher Symptome auf, die wohl zu dem Gedanken berechtigen, ob sie nicht der Ausdruck der Schädigung von Körperzellen durch Gifte sind. Vielleicht daß die



Funktionsstörung der lebendigen Substanz überhaupt zu gewissen Symptomen führt, die dann allen diesen Erkrankungen gemeinsam sind. Für eine Betrachtung vom chemischen Standpunkt aus sind die zur Zeit vorliegenden Tatsachen völlig unzureichend, da über die w rksamen chemischen Substanzen nur wenig bekannt ist. Andererseits erg bt sich aber aus dieser Betrachtung, daß die Beziehungen der einze nen Organe zu einander viel verwickelter sind, als man es sich vorzustellen geneigt ist, und diese Wirkungen sich häufig nicht auf ein Organ, sondern mehrere gleichzeitig beziehen können.

Den Arzt erinnern diese allgemeinen Beziehungen der einzelnen Organe zum Gesamtorganismus an die Bestrebungen der Hippokratischen Schule, bei Erkrankungen eines einzelnen Organs vor allem den Allgemeinzustand zu berücksichtigen, eine Forderung, der auch wir häufig, wenn auch mehr unbewußt, nachkommen.

Druck von August Pries in Leipzig.



VERHANDLUNGEN

DER

GESELLSCHAFT DEUTSCHER NATURFORSCHER UND ÄRZTE.

78. VERSAMMLUNG ZU STUTTGART.

16.--22. SEPTEMBER 1906.

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DES VORSTANDES
UND DER GESCHÄFTSFÜHRER

VON

ALBERT WANGERIN.

ZWEITER TEIL.

1. Hälfte.

Naturwissenschaftliche Abteilungen.

(Mit 7 Abbildungen im Text.)



LEIPZIG,
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1907.

VERHANDLUNGEN

DER

GESELLSCHAFT DEUTSCHER NATURFORSCHER UND ÄRZTE.

78. VERSAMMLUNG ZU STUTTGART.

16.—22. SEPTEMBER 1906.

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DES VORSTANDES
UND DER GESCHÄFTSFÜHRER

VON

ALBERT WANGERIN.

ZWEITER TEIL.

1. Hälfte.

Naturwissenschaftliche Abteilungen.

(Mit 7 Abbildungen im Text.)



LEIPZIG,
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1907.





Inhaltsverzeichnis.

Erste Gruppe.

I. Abteilung für Mathematik.

A*

II. Abteilung für Astronomie und Geodäsie.

III. Abteilung für Physik, einschl. Instrumentenkunde und wissenschaftliche Photographie.

Seite

IV. Abteilung für angewandte Mathematik und Physik (Ingenieurwissenschaften, einschl. Elektrotechnik).

V. Abteilung für Chemie, einschl. Elektrochemie.



VI. Abteilung für angewandte Chemie und Nahrungsmitteluntersuchung.

VII. Abteilung für Agrikulturchemie und landwirtschaftliches Versuchswesen.

VIII. Abteilung für Pharmazie und Pharmakognosie.



IX. Abteilung für Geophysik, Meteorologie und Erdmagnetismus.

Zweite Gruppe.

I. Abteilung für Geographie, Hydrographie und Kartographie.

II. Abteilung für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

III. Abteilung für Botanik.



IV. Abteilung für Zoologie, einschl. Entomologie.

V. Abteilung für Anthropologie, Ethnologie und Prähistorie.

Dritte Gruppe.

Abteilung für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht.

Verzeichnis der Vortragenden.

SITZUNGEN

DER

NATURWISSENSCHAFTLICHEN ABTEILUNGEN.

Erste Gruppe

der

naturwissenschaftlichen Abteilungen.

I.

Abteilung für Mathematik.

(Nr. Ia.)

Einführende: Herr C. REUSCHLE-Stuttgart,
Herr R. MEHMKE-Stuttgart.
Schriftführer: Herr E. WÖLFFING-Stuttgart,
Herr E. STÜBLER-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr O. BLUMENTHAL-Aachen: Über die ganzen transzendenten Funktionen und den PICARDschen Satz.
2. Herr A. PRINGSHEIM-München: Über das FOURIERsche Integraltheorem.
3. Herr G. FABER-Karlsruhe i. B.: Über Reihen nach LEGENDREschen Polynomen.
4. Herr O. PERRON-München: Über die singulären Punkte auf dem Konvergenzkreis.
5. Herr F HARTOGS-München: Über neuere Untersuchungen auf dem Gebiet der analytischen Funktionen mehrerer Veränderlichen (Referat).
6. Herr P. STÄCKEL-Hannover: Über Potenzreihen von mehreren Veränderlichen.
7. Herr D. HILBERT-Göttingen: Über Wesen und Ziele der Theorie der Integralgleichungen.
8. Herr E. HILB-Augsburg: Über eine Erweiterung des KLEINschen Oszillationstheorems.
9. Herr M. KRAUSE-Dresden: Zur Theorie der Funktionen reeller Veränderlicher.
10. Herr F. KOEBE-Göttingen: Über konforme Abbildung mehrfach zusammenhängender ebener Bereiche.
11. Herr FRANZ MEYER-Königsberg i. P.: Anwendungen des erweiterten EUKLIDischen Algorithmus auf Resultantenbildungen.

12. Herr P. SCHAFHEITLIN-Berlin: Über den Verlauf der BESSELschen Funktionen zweiter Art.
13. Herr A. SCHOENFLIES-Königsberg i. P.: Bericht über die Entwicklung der Lehre von den Punktmannigfaltigkeiten, II. Teil, Geometrie und Funktionentheorie (Referat).
14. Herr G. HESSENBERG-Berlin: Potenzierung transfiniter Ordnungszahlen.
15. Herr G. LANDSBERG-Breslau: Über die Totalkrümmung.
16. Herr K. ROHN-Leipzig: Lineale Konstruktion der Kurven 3. Ordnung.
17. Herr H. WIENER-Darmstadt: Demonstration von zwei Modellen über Raumkurven 3. Ordnung.
18. Herr C. JUEL-Kopenhagen: Über nicht-analytische Raumkurven.
19. Herr TH. SCHMID-Wien: Zur konstruktiven Behandlung des Achsenkomplexes.
20. Herr REINHOLD MÜLLER-Braunschweig: Polbestimmung für Verzweigungslagen bei der Bewegung eines ebenen ähnlich-veränderlichen Systems in seiner Ebene.
21. Herr C. RUNGE-Göttingen: Über graphische Lösungen von Differentialgleichungen erster Ordnung.
22. Herr R. MEHMKE-Stuttgart: a) Über neue Mechanismen zur Lösung von Aufgaben der Dynamik, mit Anwendung auf die mechanische Integration von Differentialgleichungen zweiter und höherer Ordnung und von Systemen solcher.
    b) Über neue Anwendungen der Rolle auf das Zeichnen von Kurven und auf die Ausführung von Berührungstransformationen.
23. Herr A. WAGENMANN-Stuttgart: Mathematische Theorie des Entwicklungsgedankens.
24. Herr E. HACKH-Stuttgart: Die Mathematik der Begriffe.

Zu den Vorträgen 21—24 waren die Abteilungen für Physik, für Ingenieurwissenschaften, für Geographie und für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht eingeladen.

Die sämtlichen Sitzungen fanden in Gemeinschaft mit der Deutschen Mathematiker-Vereinigung statt.

---

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr C. REUSCHLE-Stuttgart.

Zahl der Teilnehmer: 60.

1. Herr O. BLUMENTHAL-Aachen: **Über die ganzen transzendenten Funktionen und den PICARDschen Satz.**

(Der Vortragende wird über das Thema demnächst ein ausführliches Werk veröffentlichen.)

Diskussion. Es sprachen die Herren PRINGSHEIM-München und HÖLDER-Leipzig.

2. Herr A. PRINGSHEIM-München: **Über das FOURIERsche Integraltheorem.**

Diskussion. An derselben beteiligten sich die Herren H. WEBER-Strassburg i. E. und HÖLDER-Leipzig.

3. Herr G. FABER-Karlsruhe i. B.: **Über Reihen nach LEGENDREschen Polynomen.**

Diskussion. Es sprach Herr PRINGSHEIM-München.



4. Herr OSKAR PERRON-München: **Über die singulären Punkte auf dem Konvergenzkreis.**

Ein grosser Teil der Untersuchungen über die auf dem Konvergenzkreis gelegenen singulären Stellen einer Funktion $\Sigma a_n x^n$ knüpft an den Grenzwert

$$\lim \frac{a_n}{a_{n+1}}$$

an. LECORNU gelangte (Comptes Rendus 104, S. 349—352) zu einem allgemeinen Satz über den Zusammenhang dieses Grenzwertes mit den singulären Stellen auf dem Konvergenzkreis, ein Satz, der später von HADAMARD eine Richtigstellung erfuhr. Danach gilt folgendes:

Wenn der Grenzwert

$$\varrho = \lim \frac{a_n}{a_{n+1}}$$

existiert, so ist ϱ ein singulärer Punkt.[1])

Indes braucht ϱ nicht der einzige singuläre Punkt auf dem Konvergenzkreis zu sein, es können deren noch weitere existieren. Ebensowenig wäre die Umkehrung richtig, dass, falls auf dem Konvergenzkreis nur die eine singuläre Stelle ϱ vorhanden ist, der fragliche Grenzwert stets existiert. Dagegen gilt noch folgender Satz:[2])

Wenn auf dem Konvergenzkreis nur eine singuläre Stelle ϱ vorhanden ist, und zwar ein rationaler Pol, so ist

$$\lim \frac{a_n}{a_{n+1}} = \varrho.$$

Für beide Sätze will ich hier kurz eine Verallgemeinerung angeben. Zunächst liefert die gleiche Analyse, die zum Beweis des letzten Satzes führt, auch den folgenden allgemeineren Satz:

Wenn die singulären Stellen des Konvergenzkreises sämtlich Pole sind, $\varrho_1, \varrho_2, \ldots, \varrho_k$, so existiert der Grenzwert

$$\lim \frac{a_n}{a_{n+1}}$$

dann und nur dann, wenn einer der Pole, etwa ϱ_1, eine höhere Ordnungszahl hat als die andern, und zwar ist

$$\lim \frac{a_n}{a_{n+1}} = \varrho_1.$$

Die Aussage $\lim \frac{a_n}{a_{n+1}} = \varrho_1$ ist gleichbedeutend mit folgender: Es gibt eine Zahl ξ von der Art, dass die Beziehung statt hat[3])

$$\lim \frac{a_n + \xi a_{n+1}}{\max |a_n, a_{n+1}|} = 0,$$

und die Gleichung $\varrho + \xi = 0$ hat die Wurzel $\varrho = \varrho_1$.

1) HADAMARD: La série de Taylor et son prolongement analytique (Paris 1901), S. 25.

2) Siehe VIVANTI-GUTZMER: Theorie der eindeutigen analytischen Funktionen. S. 397.

3) Mit max $|a, b, c, \ldots|$ soll der grösste der absoluten Beträge von $a, b, c, \ldots$ bezeichnet werden.

Wie ist es nun, wenn mehrere Pole die Maximalordnung haben? Seien zunächst zwei solche Pole vorhanden, ϱ_1, ϱ_2, deren gemeinsame Ordnungszahl die der übrigen übertrifft. Nach obigem existiert dann eine Zahl ξ von der genannten Beschaffenheit nicht; es lässt sich aber folgendes beweisen:

Es existiert ein Zahlenpaar ξ, η von der Art, dass die Beziehung statt hat:

$$\lim \frac{a_n + \xi a_{n+1} + \eta a_{n+2}}{\max |a_n, a_{n+1}, a_{n+2}|} = 0,$$

und die quadratische Gleichung $\varrho^2 + \xi\varrho + \eta = 0$ hat die Wurzeln ϱ_1, ϱ_2, d. h. gerade die Pole mit der Maximalordnungszahl.

Da der Grenzwert $\lim \frac{a_n}{a_{n+1}}$ nicht existiert, könnte man vermuten, dass der Quotient $\frac{a_n}{a_{n+1}}$ doch wenigstens derart zu den Polen ϱ_1, ϱ_2 in Beziehung steht, dass er für eine bestimmte Auswahl von n-Werten gegen ϱ_1, für eine andere Auswahl gegen ϱ_2 konvergiert. Es zeigt sich aber, dass das nicht der Fall ist, vielmehr lässt sich eine positive Zahl σ angeben, derart, dass von einem gewissen n ab stets $\left|\frac{a_n}{a_{n+1}} - \varrho_1\right| > \sigma$, $\left|\frac{a_n}{a_{n+1}} - \varrho_2\right| > \sigma$ ist.

Liegen nun weiter auf dem Konvergenzkreis drei Pole, deren gemeinsame Ordnungszahl die der übrigen übertrifft, so existiert auch kein Zahlenpaar ξ, η der obigen Art; dagegen gibt es jetzt drei Zahlen ξ, η, ζ von der Beschaffenheit, dass die Beziehung statt hat:

$$\lim \frac{a_n + \xi a_{n+1} + \eta a_{n+2} + \zeta a_{n+3}}{\max |a_n, a_{n+1}, a_{n+2}, a_{n+3}|} = 0,$$

und die Wurzeln der kubischen Gleichung $\varrho^3 + \xi\varrho^2 + \eta\varrho + \zeta = 0$ sind gerade $\varrho_1, \varrho_2, \varrho_3$.

Auch gibt es wieder eine positive Zahl σ, derart, dass von einem gewissen n ab stets

$$\left|\frac{a_n + \xi' a_{n+1} + \eta' a_{n+2}}{\max |a_n, a_{n+1}, a_{n+2}|}\right| > \sigma$$

ist, wo ξ', η' so gewählt sind, dass $\varrho^3 + \xi\varrho^2 + \eta\varrho + \zeta$ durch $\varrho^2 + \xi'\varrho + \eta'$ teilbar ist.

Hiernach dürfte ersichtlich sein, wie sich die Sache gestaltet, wenn vier oder mehr Pole von der Maximalordnungszahl vorhanden sind.

Ich komme nun weiter zur Ausdehnung des Hadamardschen Satzes in gleicher Richtung. Der Hadamardsche Satz lässt sich so formulieren:

Wenn eine Zahl ξ existiert von der Art, dass die Beziehung statt hat:

$$\lim \frac{a_n + \xi a_{n+1}}{\max |a_n, a_{n+1}|} = 0,$$

so ist die Wurzel der Gleichung $\varrho + \xi = 0$ ein singulärer Punkt.

Ich behaupte nun weiter: Wenn eine Zahl ξ der obigen Art nicht existiert, wohl aber ein Zahlenpaar ξ, η von der Art, dass die Beziehung statt hat:

$$\lim \frac{a_n + \xi a_{n+1} + \eta a_{n+2}}{\max |a_n, a_{n+1}, a_{n+2}|} = 0,$$

wenn ferner der Quotient $\frac{a_n}{a_{n+1}}$ für keinen Wert von $n(>N)$ einer Wurzel ϱ_1 oder ϱ_2 der Gleichung $\varrho^2 + \xi\varrho + \eta = 0$ beliebig nahe kommt:

so haben erstens ϱ_1 und ϱ_2 gleichen absoluten Betrag,
zweitens ist dieser absolute Betrag gleich dem Konvergenzradius,
drittens sind ϱ_1, ϱ_2 selbst singuläre Punkte.

Ebenso weiter: Wenn ein Zahlenpaar ξ, η der vorigen Art nicht existiert, wohl aber drei Zahlen ξ, η, ζ von der Art, dass die Beziehung statthat:

$$\lim \frac{a_n + \xi a_{n+1} + \eta a_{n+2} + \zeta a_{n+3}}{\max |a_n, a_{n+1}, a_{n+2}, a_{n+3}|} = 0,$$

wenn ferner die Quotienten

$$\frac{a_n + \xi' a_{n+1} + \eta' a_{n+2}}{\max |a_n, a_{n+1}, a_{n+2}|},$$

wo ξ', η' so gewählt sind, dass $\varrho^2 + \xi'\varrho + \eta'$ ein Faktor von $\varrho^3 + \xi\varrho^2 + \eta\varrho + \zeta$ ist, für keinen Wert von $n(>N)$ beliebig klein werden:

so haben erstens die Wurzeln $\varrho_1, \varrho_2, \varrho_3$ der Gleichung $\varrho^3 + \xi\varrho^2 + \eta\varrho + \zeta = 0$ gleichen absoluten Betrag,
zweitens ist dieser absolute Betrag gleich dem Konvergenzradius,
drittens sind $\varrho_1, \varrho_2, \varrho_3$ selbst singuläre Punkte.

In derselben Weise geht das weiter. Das infinitäre Verhalten der Koeffizienten kann so zwei, drei und mehr singuläre Stellen auf dem Konvergenzkreis anzeigen. Beispiele für diese Fälle sind leicht zu finden.

Der Beweis für die erste Reihe von Sätzen beruht auf folgendem: Sind $\varrho_1, \varrho_2, \ldots, \varrho_p$ die auf dem Konvergenzkreis gelegenen Pole von der Maximalordnungszahl m, so ist

$$\Sigma a_n x^n = \frac{A_1}{\left(1 - \frac{x}{\varrho_1}\right)^m} + \cdots + \frac{A_p}{\left(1 - \frac{x}{\varrho_p}\right)^m} + \sum_{i,j} \frac{A_{ij}}{\left(1 - \frac{x}{\varrho_i}\right)^j} + \Sigma b_n x^n,$$

wo der Summationsindex j nur die Werte 1 bis $m-1$ annimmt und der Konvergenzradius von $\Sigma b_n x^n$ grösser ist als der von $\Sigma a_n x^n$, also für hinreichend grosse n:

$$|b_n| \leq \frac{\vartheta^n}{|\varrho_1|^n}, \text{ wo } \vartheta < 1.$$

Daraus folgt für a_n die Darstellung

$$\frac{a_n}{\binom{n+m-1}{m-1}} |\varrho_1|^n = A_1 \left(\frac{|\varrho_1|}{\varrho_1}\right)^n + \cdots + A_p \left(\frac{|\varrho_p|}{\varrho_p}\right) + \varepsilon_n,$$

wo $\lim \varepsilon_n = 0$ ist. Dies führt leicht zu den obigen Sätzen.

Zu einem Beweis der zweiten Klasse von Sätzen gelangt man dadurch, dass man die Reihe $\Sigma a_n x^n$ mit

$$\frac{(x-\varrho_1)\,(x-\varrho_2)\ldots(x-\varrho_p)}{x-\varrho_i} \quad (i=1, 2, \ldots, p)$$

multipliziert, sodann auf jede der p entstehenden Reihen den HADAMARDschen Satz und die Sätze der ersten Klasse anwendet.

Diskussion. Es sprach Herr FABER-Karlsruhe.

---

2. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, vormittags 9 Uhr.

Vorsitzender: Herr A. PRINGSHEIM-München.

Zahl der Teilnehmer: 54.

5. Herr F. HARTOGS-München: **Über neuere Untersuchungen auf dem Gebiete der analytischen Funktionen mehrerer Veränderlichen** (Referat).

Anknüpfend an den WEIERSTRASSschen „Vorbereitungssatz" und die von POINCARÉ und COUSIN gegebenen Beweise für die Darstellbarkeit einer eindeutigen, im endlichen meromorphen Funktion als Quotienten zweier ganzer Funktionen, wird zunächst eine HAHNsche Arbeit aus den Wiener Monatsheften 1905 besprochen, durch welche die Untersuchung der Nullmannigfaltigkeiten der analytischen Funktionen mehrerer Veränderlichen zu ihrem vollen Abschlusse gebracht und zugleich das Problem der Zerlegung der ganzen Funktionen in ihre Primfaktoren gelöst wird. Des weiteren ist die Untersuchung derjenigen Mannigfaltigkeiten, welche aus den singulären Stellen einer analytischen Funktion (mit Einschluss der wesentlich singulären) bestehen, einerseits durch die Ermittelung der allgemeinen Gestalt des Konvergenzbereiches der Potenzreihen (FABRY, C. R. 1902, FABER, Math. Ann. 61), andererseits durch die Entwicklung der analytischen Funktionen von x und y in Reihen von der Form $\Sigma f_\nu(x) y^\nu$ und das Studium dieser letzteren (HARTOGS, Math. Ann. 62) in verschiedener Hinsicht gefördert worden. Hingegen sind die diesbezüglichen von KISTLER (Göttinger Dissert. 1905) gegebenen Darlegungen zu beanstanden, da die Frage, ob eine in einem völlig beliebigen Gebiete des 4-dimensionalen xy-Raumes meromorphe Funktion als Quotient zweier dort regulärer Funktionen darstellbar sei, noch keineswegs geklärt ist. Durch BLUMENTHAL (Math. Ann. 57) sind diejenigen Mannigfaltigkeiten einer Untersuchung unterzogen worden, welche den Nullmannigfaltigkeiten mehrerer Funktionen gemein sind.

Diskussion. An derselben beteiligten sich die Herren WIRTINGER-Wien, BURKHARDT-Zürich und BLUMENTHAL-Aachen.

6. Herr P. STÄCKEL-Hannover: **Über Potenzreihen von mehreren Veränderlichen.**

Der Vortragende zeigte, dass man die CAUCHY-WEIERSTRASSsche Ungleichheiten oft mit Vorteil durch ähnlich gebaute, aber prinzipiell einfachere Ungleichheiten ersetzen kann, zu deren Herstellung nicht der Verlauf der Funktionen im komplexen Gebiete, sondern nur die absoluten Beträge der Reihenglieder bekannt zu sein brauchen. Während man aber bei dieser Untersuchung

für die Potenzreihe von einer Veränderlichen nur vorauszusetzen braucht, dass sie für einen von Null verschiedenen Wert der Veränderlichen konvergiert, ist die entsprechende Voraussetzung bei Potenzreihen von mehreren Veränderlichen unzureichend, man hat vielmehr, um die Schlüsse auf sie zu übertragen, statt der blossen Konvergenz die unbedingte Konvergenz anzunehmen. Zu der Frage, ob man aus geringeren Voraussetzungen die unbedingte Konvergenz erschliessen könne, hatte Herr FRITZ HARTOGS in seiner Dissertation und Habilitationsschrift einen Beitrag geliefert. Der Vortragende teilte einen allgemeineren Satz mit, den er vermutet und gemeinsam mit HARTOGS bewiesen hat; danach genügt es, wenn man weiss, dass die in eine einfache Reihe angeordnete mehrfache Reihe bei einer einzigen, bestimmten Anordnung in einem den Nullpunkt umschliessenden Gebiete gleichmässig konvergiert.

(Ausführliche Veröffentlichung erfolgt im Jahresberichte der Deutschen Mathematiker-Vereinigung.)

Diskussion. Es sprachen die Herren PRINGSHEIM-München, BURKHARDT-Zürich und SCHOENFLIES-Königsberg i. P.

7. Herr D. HILBERT-Göttingen: **Über Wesen und Ziele der Theorie der Integralgleichungen.**

Diskussion. Es sprach Herr H. WEBER-Strassburg i. E.

8. Herr E. HILB-Augsburg: **Über eine Erweiterung des KLEINschen Oszillationstheorems.**

Diskussion. Es sprach Herr F. KLEIN-Göttingen.

---

3. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, nachmittags $3^1/_2$ Uhr.

Vorsitzender: Herr M. NOETHER-Erlangen.

Zahl der Teilnehmer: 34.

9. Herr M. KRAUSE-Dresden: **Zur Theorie der Funktionen reeller Veränderlicher.**

In Fortsetzung einiger Untersuchungen von BOREL zeigt der Vortragende wie stetige Funktionen in gleichmässig konvergierende Reihen von ganzen rationalen Funktionen entwickelt werden können. Er knüpft hierbei an bekannten Darstellungen stetiger Funktionen durch konvergierende Reihen aus ganzen rationalen Funktionen an und zeigt, dass denselben unter gewissen Bedingungen gleichmässig konvergierende Reihen zugeordnet werden können.

Diskussion. Es sprachen die Herren PRINGSHEIM-München und SCHOENFLIES-Königsberg i. Pr.

10. Herr F. KOEBE-Göttingen: **Über konforme Abbildung mehrfach zusammenhängender ebener Bereiche.**

(Der Vortrag wird im Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung veröffentlicht werden.)

Diskussion. An derselben beteiligten sich die Herren F. KLEIN-Göttingen, BERNSTEIN-Halle a. S., SCHOENFLIES-Königsberg i. Pr. sowie der Vortragende.

11. Herr FRANZ MEYER-Königsberg i. P.: **Anwendungen des erweiterten EUKLIDischen Algorithmus auf Resultantenbildungen.**

(Der Vortrag wird im Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung erscheinen.)

Diskussion. Es sprach Herr BURKHARDT-Zürich.

12. Herr PAUL SCHAFHEITLIN-Berlin: **Über den Verlauf der BESSELschen Funktionen zweiter Art.**

Vor kurzem habe ich gezeigt[1]), dass für die BESSELschen Funktionen zweiter Art $Y_n(x)$ auch der für die erster Art $J_n(x)$ gültige SCHLÄFLIsche Satz besteht, wonach jede einzelne positive Nullstelle eine stetige Funktion des Index ist, die mit wachsendem Index wächst; dass ferner die erste Nullstelle von $Y_n(x)$ nach $x = n$ liegt. Das Argument x wie der Index n sollen auf positive reelle Zahlen beschränkt sein.

Hier will ich eine kleine Änderung des dort gegebenen Beweises liefern und gleichzeitig weitere Folgerungen aus jenem Satze ziehen.

Es ist:

$$Y_n(x) = \frac{J_{-n}(x)}{\sin n\pi} - \operatorname{cotg} n\pi\, J_n(x). \tag{1}$$

Mit Hilfe der Formel[2])

$$J_{n-p}(x) = J_n(x)\,\Sigma(-1)^\lambda \frac{\Pi(p-\lambda)\,\Pi(n-\lambda)}{\Pi\lambda\,\Pi(p-2\lambda)\,\Pi(n-p+\lambda)}\left(\frac{2}{x}\right)^{p-2\lambda}$$

$$-J_{n+1}(x)\,\Sigma(-1)^\lambda \frac{\Pi(p-\lambda-1)\,\Pi(n-\lambda-1)}{\Pi\lambda\,\Pi(p-2\lambda-1)\,\Pi(n-p+\lambda)}\left(\frac{2}{x}\right)^{p-2\lambda-1}$$

kann die in der vorigen Gleichung auftretende Funktion mit negativem durch zwei Funktionen mit positivem Index ersetzt werden. Bedeutet m eine positive ganze Zahl, ν einen echten Bruch, so setze man in der letzten Formel

$$n = m + \nu - 1 \quad \text{und} \quad p = 2m - 1,$$

so erhält man links $J_{-m+\nu}(x)$, und es folgt demnach aus 1) bei Benutzung der GAUSSschen Formel:

$$\Pi(-z)\;\Pi(z-1) = \frac{\pi}{\sin \pi z}$$

die Gleichung:

$$Y_{m-\nu}(x) = \operatorname{cotg} \nu\pi\, J_{m-\nu}(x) - \frac{1}{\pi} J_{m+\nu} \sum_0^{m-1} \frac{\Pi(m+\lambda-1)\,\Pi(\lambda+\nu-1)\,\Pi(\lambda-\nu)}{\Pi 2\lambda\,\Pi(m-\lambda-1)}\left(\frac{2}{x}\right)^{2\lambda}$$

$$+\frac{1}{\pi} J_{m+\nu-1} \sum_0^{m-1} \frac{\Pi(m+\lambda)\,\Pi(\lambda+\nu)\,\Pi(\lambda-\nu)}{\Pi(2\lambda+1)\,\Pi(m-\lambda-1)}\left(\frac{2}{x}\right)^{2\lambda+1}. \tag{2}$$

Setzt man hierin $\nu = -\frac{1}{2}$ und berücksichtigt die Gleichung:

$$J_{n+1}(x) = \frac{n}{x} J_n(x) - J_n'(x),$$

1) Sitzungsber. Math. Gesellsch. Berlin, V. Jahrg., 1906.
2) Siehe z. B. meine Arbeit Journ. f. Math. Bd. 122, S. 301, 1900.

wo der obere Strich hier wie später stets die Differentiation nach dem Argument bedeutet, so folgt:

$$3)\qquad \pi Y_{m+\frac{1}{2}}(x) = J_{m+\frac{1}{2}}(x) \sum_0^m \frac{\Pi(m+\lambda)\Pi(\lambda+\frac{1}{2})\Pi(\lambda+\frac{1}{2})}{\Pi(2\lambda+1)\,\Pi(m-\lambda)}\left(\frac{2}{x}\right)^{2\lambda+1}$$
$$+ J'_{m+\frac{1}{2}}(x) \sum_0^m \frac{\Pi(m+\lambda)\ \Pi(\lambda-\frac{1}{2})\ \Pi(\lambda-\frac{1}{2})}{\Pi 2\lambda\ \Pi(m-\lambda)}\left(\frac{2}{x}\right)^{2\lambda}.$$

Sämtliche Summanden der in 3) auftretenden Summen sind positiv; sobald $J_{m+1/2}$ und $J'_{m+1/2}$ dasselbe Vorzeichen haben, kann daher $Y_{m+1/2}$ nicht verschwinden; beide Funktionen sind für kleine Werte des Arguments positiv und verschwinden erst nach $x^2 = (m+1/2)(m+5/2)$, sicher also nach $x = m+1$, wie ich früher gezeigt habe.[1] In Verbindung mit dem dort erhaltenen Ergebnis folgt demnach: Ist n eine ganze Zahl oder die Hälfte einer ganzen Zahl, so liegt die erste Nullstelle von $Y_n(x)$ nach $n + 1/2$.

Nach dem in meiner letzten Arbeit angegebenen Verfahren[2]) ergibt sich hieraus, dass für jeden beliebigen positiven Index die erste Nullstelle von $Y_n(x)$ nach $x = n$ liegt und mit wachsendem Index wächst.

Für die Besselschen Funktionen erster Art und mit einer gewissen Einschränkung auch für die zweiter Art lässt sich nun zeigen, dass nicht nur die Nullstellen, sondern auch die Lage ihrer Maxima und Minima mit wachsendem Index fortschreitet.

Aus der für beide Arten Besselscher Funktionen gültigen Formel:

$$4)\qquad 2n\int_a^b Z_n^2(t)\ \frac{dt}{t} = \left[t\, Z_n(t)\ \frac{\partial Z'_n(t)}{\partial n} - t Z'_n(t)\ \frac{\partial Z_n(t)}{\partial n}\right]_a^b$$

ergibt sich, wenn x_0 ein Maximal- oder Minimalwert von $J_n(x)$ ist:

$$5)\qquad 2n\int_0^{x_0} J_n^2(t)\ \frac{dt}{t} = x_0\, J_n(x_0)\cdot\frac{\partial J'_n(x_0)}{\partial n}.$$

Variiert man in $J'_n(x_0)$ sowohl x_0, als n, aber so, dass stets $J'_n(x_0) = 0$ bleibt, so ist:

$$\frac{\partial J'_n}{\partial n}\cdot dn + \frac{\partial J'}{\partial x_0}\cdot dx_0 = 0,$$

oder:

$$\frac{dx_0}{dn} = -\frac{\partial J'(x_0)}{\partial n} : J''(x_0) = \frac{x_0^2}{x_0^2 - n^2}\cdot\frac{\partial J'(x_0)}{\partial n} : J_n(x).$$

Setzt man hierin den aus 5) folgenden Wert von $\frac{\partial J'(x_0)}{\partial n}$ ein, so folgt:

$$6)\qquad \frac{dx_0}{dn} = \frac{2nx_0}{x_0^2 - n^2}\cdot\frac{1}{J_n^2(x_0)}\cdot\int^{x_0} J_n^2(t)\frac{dt}{t}.$$

Da die erste Nullstelle von $J'_n(x)$ grösser als $x^2 = n(n+2)$ ist, so ist die rechte Seite dieser Gleichung stets positiv, d. h. jede Nullstelle von $J'_n(x)$ wächst mit wachsendem Index.

---

1) Journ. f. Math. Bd. 122, S. 303, 321.
2) Sitzungsber. M G. B. § 5.

Da die BESSELschen Funktionen zweiter Art und ihre Ableitungen für $x = 0$ unendlich werden, darf in 4) Null nicht als Integralgrenze gewählt werden; bezeichnet x_1 eine Nullstelle von $Y'_n(x)$, so ergibt sich:

$$2n\int_{x_1}^{\infty} Y_n^2(t)\frac{dt}{t} = 1 - x_1 Y_n(x_1) \cdot \frac{\partial Y'_n(x_1)}{\partial n}$$

und nach ähnlicher Überlegung wie oben:

$$7) \qquad \frac{dx_1}{dn} = \frac{x_1}{x_1^2 - n^2} \cdot \frac{1}{Y_n^2(x_1)} \cdot \left\{1 - 2n\int_{x_1}^{\infty} Y_n^2(t)\frac{dt}{t}\right\}.$$

In meiner letzten Arbeit habe ich gezeigt, dass $\int_x^{\infty} Y_n^2(t)\frac{dt}{t} < \frac{1}{2n}$ ist, wenn x eine Nullstelle vom $Y_n(x)$ ist; demnach ist um so mehr jenes Integral kleiner als $\frac{1}{2n}$, wenn die untere Grenze eine Zahl ist, die grösser als die erste Nullstelle von $Y_n(x)$ ist. Demnach ergibt sich: Alle Nullstellen von $Y'_n(x)$, die nach der ersten Nullstelle von $Y_n(x)$ liegen, nehmen mit wachsendem Index zu.

Es ist:

$$J_{\frac{1}{2}}(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi x}} \cdot \sin x\,; J'_{\frac{1}{2}}(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi x}} \cdot \frac{2x\cos x - \sin x}{2x}\,;$$

$$Y_{\frac{1}{2}}(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi x}} \cdot \cos x; Y'_{\frac{1}{2}}(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi x}} \cdot \frac{-2x\sin x - \cos x}{2x}.$$

Die erste von Null verschiedene Nullstelle von $J_{\frac{1}{2}}$ ist π, die von $J_{\frac{1}{2}}'$ liegt vor $\frac{\pi}{2}$; die erste Nullstelle von $Y_{\frac{1}{2}}$ ist $\frac{\pi}{2}$, die von $Y'_{\frac{1}{2}}$ liegt nach $\frac{\pi}{2}$. In diesem Falle liegt also die erste Nullstelle von $Y'_{\frac{1}{2}}$ nach der von $Y_{\frac{1}{2}}$ und auch nach der von J' . Da wegen der Relation

$$8) \qquad Y_n(x)\,J'_n(x) - J_n(x)\,Y'_n(x) = \frac{2}{\pi x}$$

keine Nullstelle von Y'_n mit einer Nullstelle von Y_n oder J'_n zusammenfallen kann, so wird die Nullstelle von Y'_n, die aus der ersten von $Y'_{\frac{1}{2}}$ durch Anwachsen des Index hervorgegangen ist, stets nach den betreffenden Nullstellen von Y_n und J'_n liegen; es wird also von ihr der obige Satz über das Wachstum mit wachsendem Index gelten.

Es braucht aber nicht notwendig diese Nullstelle die erste zu sein; denn wie aus 7) hervorgeht, hört die Nullstelle auf, stetig zu sein, für $x = n$; es ist also die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass für einen bestimmten Index die Nullstelle n neu hinzutritt, während sie für kleinere Indices nicht vorhanden ist. Tritt dieser Fall ein, so wird gleichzeitig auch $Y''_n(x) = 0$ und mit wachsendem Index gabelt sich dann diese Nullstelle in 2, von denen eine kleiner und eine grösser als n ist; es ist leicht einzusehen, dass mehr als 2. Nullstellen von Y'_n nicht vor der ersten Nullstelle von Y_n liegen können Für kleinere Indices treten diese 2 Nullstellen nicht auf; ob sie für grössere Indices wirklich auftreten, habe ich bis jetzt nicht entscheiden können.

Dagegen tritt sicher bei der zweiten Ableitung ein solcher Fall ein, wie sich folgendermassen zeigen lässt. Aus den einfachen Rekursions- und Differentialformeln für die BESSELschen Funktionen ergibt sich leicht für den Fall, dass $J'_n = 0$ ist, die Gleichung:

$$J'_{n+4}(x) = -\frac{4(n+2)}{x} J_n(x) \left\{\frac{2n(n+1)(n+3)(n+4)}{x^4} - \frac{3(n+2)^2}{x^2} + 1\right\}.$$

Da an der ereten Nullstelle von J'_n sowohl J_n, als nach obigem J'_{n+4} positiv sind, so muss an dieser Stelle die geschweifte Klammer negativ sein. Setzt man $x^2 = (n+1)(n+2)$, so erkennt man, dass für diesen Wert für $n > 7$ die Klammer noch positiv ist, d. h. für $n > 7$ liegt die erste Nullstelle von $J'_n(x)$ nach $x = \sqrt{(n+1)(n+2)}$. Ist n die Hälfte einer ungeraden ganzen Zahl, so liegt nach dem Obigen auch die erste Nullstelle von $Y_n(x)$ alsdann nach $x = \sqrt{(n+1)(n+2)}$.

Andererseits besteht die Gleichung:

$$Y''_{n+1}(x) = \left\{\frac{2n(n+1)(n+2)}{x^3} - \frac{2n+1}{x}\right\} Y_n(x) - \left\{\frac{(n+1)(n+2)}{x^2} - 1\right\} Y_{n-1}(x).$$

An der ersten Nullstelle von Y_n ist Y_{n-1} negativ, wie aus der Formel:

$$Y_n J_{n-1} - J_n Y_{n-1} = \frac{2}{\pi x}$$

sofort ersichtlich ist; der in Klammern stehende Faktor von Y_{n-1} ist für grössere Indices, wie eben gezeigt worden ist, positiv, folglich ist Y''_{n+1} an der ersten Nullstelle von Y_n negativ. Für kleine Werte von x und auch an der ersten Nullstelle von Y_{n+1} ist Y''_{n+1} sicher positiv, also muss für grössere Indices Y''_n zweimal vor Y_n verschwinden. Für $Y''_{\frac{1}{2}}$ folgt aus den oben gegebenen Funktionswerten leicht, dass die erste Nullstelle von $Y''_{\frac{1}{2}}$ für den Wert stattfindet, wofür $tg\, x = x - \frac{3}{4x}$ ist, und dies findet im dritten Quadranten, also nach der ersten Nullstelle von Y_n statt.

Durch Differentiation erhält man aus 7):

$$Y_n(x)\, J''_n(x) - J_n(x)\, Y''_n(x) = -\frac{2}{\pi x^2}$$

und erkennt hieraus, dass Y_n und Y''_n nicht gleichzeitig verschwinden können. Demnach kann die erste Nullstelle von Y''_n für grössere Indices nicht durch stetige Änderung aus der ersten von $Y''_{\frac{1}{2}}$ hervorgegangen sein. Die einzelnen Nullstellen von Y''_n sind stetige Funktionen des Index mit Ausnahme der beiden positiven Wurzeln der Gleichung:

$$x^4 - (2n^2+1)\, x^2 + n^2\,(n^2-1) = 0,$$

von denen die kleinere grösser als $\sqrt{(n-1)(n-\frac{1}{2})}$, die grössere kleiner als $\sqrt{(n+1)(n+\frac{1}{2})}$ ist. Bei einem bestimmten Index $< 7\frac{1}{2}$ wird also an einer dieser Wurzeln eine doppelte Nullstelle von Y''_n neu auftreten, die sich dann zwei Nullstellen gabelt.

Während für kleine Indices die Funktion $Y_n(x)$, mit unendlich grossen Werten beginnend, stetig abnehmend nach $x = n$ Null passiert, ohne vorher ein Maximum oder einen Wendepunkt zu haben, wird für grössere Indices die Funktion stets mindestens 2 Wendepunkte vorher besitzen.

Diskussion. Es sprach Herr DZIOBEK-Charlottenburg.

---

4. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, vormittags 9 Uhr.

Vorsitzender: Herr A. v. BRILL-Tübingen.

Zahl der Teilnehmer: 54.

13. Herr A. SCHOENFLIES-Königsberg i. P.: **Bericht über die Entwicklung der Lehre von den Punktmannigfaltigkeiten, II. Teil, Geometrie und Funktionentheorie** (Referat).

(Das Referat wird im Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung veröffentlicht werden.)

Diskussion. An derselben beteiligten sich die Herren STÄCKEL-Hannover, BERNSTEIN-Halle a. S. und HILBERT-Göttingen.

14. Herr G. HESSENBERG-Berlin: **Potenzierung transfiniter Ordnungszahlen.**
Diskussion. Es sprach Herr SCHOENFLIES-Königsberg i. Pr.

15. Herr G. LANDSBERG-Breslau: **Über die Totalkrümmung.**

Diskussion. Es sprach Herr HAMEL-Brünn.

16. Herr K. ROHN-Leipzig: **Lineale Konstruktion der Kurven 3. Ordnung.**

17. Herr H. WIENER-Darmstadt: **Demonstration von zwei Modellen über Raumkurven 3. Ordnung.**

18. Herr C. JUEL-Kopenhagen: **Über nicht-analytische Raumkurven.**

Diskussion. Es sprach Herr BERNSTEIN-Halle a. S.

19. Herr TH. SCHMID-Wien: **Zur konstruktiven Behandlung des Achsenkomplexes.**

Ist eine Fläche zweiter Ordnung φ^2 gegeben, und fällt man von jedem Punkte P die Normale p auf die Polarebene π, so ist der Komplex der Achsen p auf den Raum der Punkte P sowie auf den Raum der Ebenen π eindeutig bezogen. Aus diesen Verwandtschaften lassen sich 1. die Fokaleigenschaften, 2. Konstruktionen der Normalen aus einem Punkte, 3. Konstruktionen der Hauptkrümmungsmittelpunkte für die Fläche φ^2 ableiten. Projiziert man P, p aus dem Mittelpunkte und aus den anderen Eckpunkten des Hauptpoltetraeders auf die gegenüberliegenden Seitenflächen, und sucht man die Spuren von p, π auf diesen Flächen, so erhält man etwa P^1, p^1 und P_1, p_1. Die quadratische Verwandtschaft $[P^1, p^1]$ (Nullsystem 2. Grades) führt zur Konstruktion der Projektionen der Fusspunkte der Normalen aus einem Punkte auf die Fläche φ^2; die gleichartige Verwandtschaft $[P_1, p^1]$ ergibt die Spur des Komplexkegels, die Projektion des Komplexkegelschnittes und die Projektionen der Hauptkrümmungsmittelpunkte. Wie bei den analogen Aufgaben in der Ebene treten auch hier überall die STEINERsche Parabel und die

APOLLONIsche Hyperbel hervor. (Der wesentliche Inhalt des Vortrages erscheint in den Sitzungsberichten der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, Band 115, Ab. II a, 1906.)

20. Herr REINHOLD MÜLLER-Braunschweig: **Polbestimmung für Verzweigungslagen bei der Bewegung eines ebenen ähnlich-veränderlichen Systems in seiner Ebene.**

Kennt man in irgend einer Lage eines ebenen ähnlich-veränderlichen Systems die Bahntangenten a, b, c dreier beliebiger Systempunkte A, B, C, so ist der zugehörige Pol P im allgemeinen durch die Bedingung eindeutig bestimmt, dass die von P nach A, B, C gehenden Geraden bezw. mit a, b, c gleiche Winkel bilden; denn hiernach ergibt sich P als der gemeinsame Schnittpunkt der drei Kreise, die durch je zwei der Systempunkte und den Schnittpunkt ihrer Bahntangenten gehen.[1])

Diese Konstruktion versagt, wenn sich die drei Tangenten a, b, c in einem Punkte des durch A, B, C gehenden Kreises k schneiden. Dann genügt nämlich jeder Punkt von k der für den Pol geltenden Bedingung, und um diesen selbst zu bestimmen, müssen ausser den bisherigen Daten etwa noch die Krümmungsmittelpunkte A, B, Γ der Bahnstellen gegeben sein, in denen sich bezw. die Punkte A, B, C augenblicklich befinden. Dabei schneiden sich die Bahnnormalen AA, BB, $C\Gamma$ auch in einem Punkte Δ von k.

Wie ich bei früherer Gelegenheit gezeigt habe, besteht in jeder Lage eines ebenen ähnlich-veränderlichen Systems zwischen den Systempunkten $A \dots$ und den zugehörigen Krümmungsmittelpunkten $A \dots$ eine ein-zweideutige Verwandtschaft dritten Grades.[2]) In dieser entspricht dem Kreise k — wie im allgemeinen jedem durch den Pol gehenden Kreise — im System der Krümmungsmittelpunkte eine zirkulare Kurve dritter Ordnung, die in Δ einen Doppelpunkt hat und k im Pole berührt. Betrachten wir nun das Büschel von zirkularen Kurven dritter Ordnung, die durch A, B, Γ gehen und Δ zum Doppelpunkt haben, so schneidet jede Kurve des Büschels den Kreis k noch in zwei Punkten einer Involution. Die Doppelpunkte dieser Involution entsprechen den Kurven des Büschels, die k berühren, bestimmen also auf k zwei reelle oder konjugiert imaginäre Lagen P_1, P_2 des gesuchten Pols.

Das betrachtete Büschel enthält aber drei Kurven, deren jede in eine Gerade und einen Kreis ausartet, so die Gerade $A\Delta$ verbunden mit dem Kreis $B\Gamma\Delta$ usw. Bezeichnet also A' den zweiten Schnittpunkt dieses Kreises mit k, so ist A, A' ein Paar der Involution. Schneidet ferner k die Kreise $\Gamma A\Delta$ und $AB\Delta$ zum zweiten Mal bezw. in B' und C', so bilden B, B' und C, C' zwei weitere Punktepaare, und die Achse der durch zwei dieser Paare bestimmten Involution schneidet k in P_1 und P_2.

Das ähnlich-veränderliche System kann also im vorliegenden Fall in der Tat zwei verschiedene Momentanbewegungen ausführen, befindet sich daher in einer Verzweigungslage.

Liegen die Punkte A, B, Γ gleichfalls auf einem durch Δ gehenden Kreise, so ist sein zweiter Schnittpunkt mit k der gesuchte Pol, der in diesem Sonderfall, in dem die vorige Involution zu einer parabolischen wird, eindeutig bestimmt ist.

Diskussion. Es sprach Herr H. WIENER-Darmstadt.

---

1) Vergl. BURMESTER, Kinematik. I, S. 867.

2) Über die Krümmungsmittelpunkte der Bahnkurven in ebenen, ähnlich-veränderlichen Systemen, s. Zeitschrift für Math. und Phys. 36. Band, S. 129.



5. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, nachmittags $3^1/_2$ Uhr.

Vorsitzender: Herr F. KLEIN-Göttingen.

Zahl der Teilnehmer: 56.

An dieser Sitzung nahmen die Abteilungen für Physik, für Ingenieurwissenschaften, für Geographie sowie für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht teil.

21. Herr C. RUNGE-Göttingen: **Über graphische Lösungen von Differentialgleichungen erster Ordnung.**

Die graphische Auflösung von Differentialgleichungen gründet sich auf die graphische Integration gegebener Funktionen. Man könnte sich zu diesem Zweck der Integraphen bedienen. In Ermangelung solcher Instrumente kann man aber auch auf folgende Weise verfahren. Die zu integrierende Kurve wird durch eine stufenförmige Linie ersetzt, deren Integration durch Parallelenziehen ausgeführt werden kann und eine Reihenfolge von Tangenten der gesuchten Kurve liefert samt den zugehörigen Berührungspunkten. Mit deren Hilfe kann die gesuchte Kurve mit aller Genauigkeit, deren die Zeichnung fähig ist, gefunden werden. Die stufenförmige Linie wird so gezogen, dass ihr Integral in allen Punkten, wo sie die Kurve in der Richtung der x-Achse schneidet, mit dem Integral der gegebenen Kurve übereinstimmt. Zu dem Ende betrachtet man die gegebene Kurve stückweise als Bogen einer Parabel, deren Achse entweder der x-Achse oder der y-Achse parallel ist. Für beide Fälle ergibt sich durch eine einfache Konstruktion die richtige Lage des senkrechten Teils der Stufe, für welche die Flächenstücke über und unter der Kurve einander gleich sind. Die Zeichnung der gebrochenen Linie, welche die stufenförmige Linie integriert, geschieht in ganz ähnlicher Weise, wie man in der graphischen Statik ein Seilpolygon zeichnet. Der Kräfteplan wird dabei durch Linien gebildet, die von einem festen Punkte der x-Achse nach den Punkten laufen, in denen die horizontalen Stufen, wenn man sie verlängert, die y-Achse schneiden. Der Abstand des festen Punktes vom Nullpunkt ist dem Maßstab der Integrationskurve umgekehrt proportional.

Die Integration von Differentialgleichungen erster Ordnung gestaltet sich nun so. Es sei $dy/dx = f(x, y)$. Ich denke mir die Funktion $f(x, y)$ graphisch in der Art gegeben, dass die Höhenschichtenkarte der Fläche $z = f(x, y)$ gezeichnet ist. Auf jeder der Kurven $f(x, y) = konst.$ ist also eine gewisse Richtung vorgeschrieben, die ich mir an der Seite in einer Windrose verzeichnet denke. Es bestehen also die Daten der Aufgabe darin, dass zwischen den Kurven $f(x, y) = konst.$ und den Richtungen einer Windrose eine Beziehung aufgestellt ist. Jede Kurve kann z. B. mit einer Ziffer bezeichnet werden, und durch dieselbe Ziffer sei die entsprechende Richtung in der Windrose hervorgehoben. Damit ist nun die Aufgabe, die Differentialgleichung graphisch zu lösen, vom Koordinatensystem ganz unabhängig gemacht. Das Koordinatensystem kommt in den Daten überhaupt gar nicht vor.

Um nun eine Kurve zu zeichnen, die der Differentialgleichung genügt, zeichne man zunächst eine grobe Annäherung, indem man so gut wie möglich die verschiedenen vorgeschriebenen Richtungen einhält. Diese erste Annäherung kann man nun auf folgende Weise verbessern. Man wähle ein Stück AB dieser Kurve, klein genug, dass die Richtungen von AB nicht zu starke Winkel mit einander bilden. Nun nehme man die x-Achse so an, dass ihre Richtung sich zwischen den äussersten Richtungen von AB etwa in der Mitte hält.

Sei y_1 die Ordinate der Kurve AB, so kann man mit Hilfe der Höhenkurven $f(x, y) =$ *konst.* in allen Punkten, wo AB die Höhenkurven schneidet, den Wert von $f(x, y_1)$ aus der Zeichnung der Windrose durch Parallelenziehung konstruieren. Wir tragen diese Werte zu den Abszissen x als Ordinaten auf, gleichen sie graphisch durch eine Kurve aus und integrieren diese Kurve graphisch. Damit erhalten wir eine zweite Annäherung

$$y_2 = \int_a^x f(x, y_1)\, dx + y_a,$$

wo y_a und a Ordinate und Abszisse des Punktes A bedeuten. Wenn die erste Annäherung genau gezeichnet wäre, so müssten y_2 und y_1 identisch werden. Das wäre eben die Probe dafür, dass y_1 der Differentialgleichung genügt. Weicht y_2 dagegen xon y_1 ab, so wiederholt man das Verfahren mit y_2 und findet eine dritte Annäherung y_3. Die Methode ist nichts anderes als die graphische Übertragung des Verfahrens von PICARD, Differentialgleichungen zu lösen. Das Verfahren konvergiert, wenn AB nicht zu gross genommen worden ist, wie schon PICARD gezeigt hat. Wenn die Abweichungen successiver Annäherungen nicht schnell genug abnehmen, so wird man AB kleiner annehmen. Die Konvergenz ist von der Grösse von $\partial f / \partial y$ abhängig. Das ist der Grund, weshalb es zweckmässig ist, der x-Achse eine mittlere Richtung zu geben. Denn dadurch drückt man die Werte von $f(x, y)$ und damit auch die Werte von $\partial f / \partial y$ möglichst herunter.

Diskussion. An derselben beteiligten sich die Herren PRANDTL-Göttingen, KLEIN-Göttingen, BERNSTEIN-Halle a. S., SCHEFFERS-Darmstadt, MEHMKE-Stuttgart und der Vortragende.

22. Herr R. MEHMKE-Stuttgart: **a) Über neue Mechanismen zur Lösung von Aufgaben der Dynamik, mit Anwendung auf die mechanische Integration von Differentialgleichungen zweiter und höherer Ordnung und von Systemen solcher.**

Diskussion. Es sprach Herr F. KLEIN-Göttingen.

Herr R. MEHMKE-Stuttgart: **b) Über neue Anwendungen der Rolle auf das Zeichnen von Kurven und auf die Ausführung von Berührungstransformationen.**

23. Herr A. WAGENMANN-Stuttgart: **Mathematische Theorie des Entwicklungsgedankens.**

(Der Vortragende legte eine Abhandlung mit obigem Titel vor.)

24. Herr E. HACKH-Stuttgart: **Die Mathematik der Begriffe.**

Weitere Mitteilungen.

Schuldebatte. Mittwoch, den 19. Septbr. 1906, abends 5—7½ Uhr.

Im Anschluss an die Sitzungen der Abteilung 1 fand eine Sitzung statt, zu der seitens der Unterrichtskommission der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte ausser der Abteilung 1 insbesondere die Abteilung 12 eingeladen war, an der aber auch zahlreiche Vertreter anderer Abteilungen teilnahmen. Der Vorsitzende der Unterrichtskommission hatte zu dieser Sitzung auch den württembergischen Unterrichtsminister, Exzellenz VON FLEISCHHAUER, eingeladen, der mit einer grösseren Zahl von Räten und hervorragenden Vertretern des württembergischen Schulwesens den Verhandlungen beiwohnte. Diese bezweckten in erster Linie eine Fühlungnahme und eine Verständigung zwischen

den Bestrebungen der Unterrichtskommission einerseits und den in Württemberg herrschenden Tendenzen andererseits. An der ausführlichen Debatte beteiligten sich die Herren: GUTZMER-Halle a. S., KLEIN-Göttingen, REIFF-Stuttgart, v. BACH-Stuttgart, CHUN-Leipzig, v. BRILL-Tübingen, FRICKE-Bremen, ERNST-Stuttgart, DUISBERG-Elberfeld, FLATT-Basel, HAAS-Stuttgart, FISCHER-München, BÖRNSTEIN-Berlin, KAUFMANN-Bonn.

Geschäftssitzung der Deutschen Mathematiker-Vereinigung. Die Geschäftssitzung der Deutschen Mathematiker-Vereinigung fand unter Leitung des Vorsitzenden, Prof. Dr. A. PRINGSHEIM-München, am Donnerstag der Versammlungswoche, den 20. September 1906, statt. Der Schriftführer, Professor Dr. A. KRAZER-Karlsruhe, berichtete über den Stand der Vereinigung sowie ihre Vermögenslage und teilte mit, dass nach geringer formaler Änderung der genehmigten Statuten die Vereinigung am 29. Dezember 1905 in das Vereinsregister des Amtsgerichts Leipzig eingetragen worden ist. — Der Bericht von M. SIMON über die Entwicklung der Elementargeometrie im XIX. Jahrhundert ist als erster Ergänzungsband des Jahresberichts erschienen. Herr FEJER-Klausenburg hat das Referat über die linearen Differentialgleichungen für die ältere Zeit (bis 1865) übernommen. Von dem BURKHARDTschen Referat erscheint demnächst eine 5. Lieferung; es ist bis zum 90. Bogen fortgeschritten. Über den Fortgang der Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften berichtete Geheimrat KLEIN-Göttingen, der jetzt zusammen mit Herrn Dr. CONRAD MÜLLER auch noch die Redaktion des 7. Bandes (Philosophie, Geschichte und Pädagogik) übernommen hat. Auch die französische Ausgabe der Enzyklopädie schreitet voran. — Es wurden der Versammlung ferner Berichte über die Tätigkeit der statistischen, der bibliographischen Kommission und der Kommission für den SCHRÖDERschen Nachlass erstattet. — Betreffs des verbliebenen Betrages des III. Internationalen Mathematiker-Kongresses wird beschlossen, dem IV. Internationalen Kongress 800 Mark zu überweisen und den Rest von 933,80 Mark für das RIEMANN-Grabmal zu reservieren. Die fürdas Laibacher VEGA-Denkmal bewilligten 200 Mark sind bereits gezahlt worden. — Betreffs der angeregten Begründung eines Mathematiker-Archivs werden Geheimrat KLEIN und Dr. CONRAD MÜLLER beauftragt, mit der Göttinger Universitätsbibliothek in Verhandlung zu treten. — Von einer EULER-Feier im Jahre 1907 zu Basel ist Abstand genommen worden; es soll daher auf der nächsten Jahresversammlung (in Dresden) eine Sitzung dem Andenken EULERS gewidmet werden, falls nicht der IV. Internationale Kongress zu Rom eine Ehrung EULERS ins Auge fasst. Die Versammlung beschliesst ferner, in grösseren Zwischenräumen ein ausführliches Mitgliederverzeichnis herauszugeben, und ermächtigt den Schriftführer zur Heranziehung einer Hilfskraft. — In den Vorstand werden an Stelle der ausscheidenden Herren v. MANGOLDT und STÄCKEL die Herren KRAUSE-Dresden und SCHOENFLIES-Königsberg i. Pr. neu gewählt. Vom 1. Oktober 1906 bis 30. September 1907 besteht demnach der Vorstand aus den Herren v. BRILL (Vorsitzender), KRAZER (Schriftführer), ACKERMANN-TEUBNER (Schatzmeister), GUTZMER (Herausgeber des Jahresberichts), PRINGSHEIM, STUDY, KRAUSE, SCHOENFLIES.

II.

Abteilung für Astronomie und Geodäsie.

(No. Ib.)

Einführender: Herr E. HAMMER-Stuttgart.
Schriftführer: Herr HEER-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr C. STECHERT-Hamburg: Über die Methoden der Zeit- und Breitenbestimmung durch Beobachtung gleicher Zenitdistanzen, mit Demonstration (Referat).
2. Herr DRIENCOURT-Paris: Das Prismenastrolabium (Instrument CLAUDE-DRIENCOURT) und seine Verwendung zur Breiten- und Zeitbestimmung, mit Demonstration.
3. Herr F. S. ARCHENHOLD-Berlin: Resultate der Sonnenfinsternis-Expedition der Treptow-Sternwarte zu Burgos (mit Vorführung von Lichtbildern).
4. Herr L. WELLISCH-Wien: Die Bestimmung der Erdgestalt durch Ausgleichung von Breitengradmessungen nach der Methode dee kleinsten Produkte.
5. Herr J. KÜBLER-Esslingen: Das Gleichgewichtsverhältnis der Materie zum Weltraum und die damit bedingte stufenweise Entwicklung.
6. Herr R. v. STERNECK-Czernowitz: Über die scheinbare Form des Himmelsgewölbes.
7. Herr E. HAMMER-Stuttgart: Demonstration des GUILLAUME-CARPENTIER-schen Invardraht-Basismessapparates.
8. Herr E. STEPHANI-Cassel: a) Über stereoskopische Photographie der Sonne und ihrer Fleckengruppen.
   b) Eine neue Erklärung der Sonnenflecken.
9. Herr E. HAMMER-Stuttgart: Der HAMMER-FENNELsche Tachymeter-Theodolit, mit Demonstration.
10. Herr TH. SCHEIMPFLUG-Wien: Erste Versuche, photographische Geländeaufnahmen vom Ballon aus topographisch zu verwerten.

---

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr E. HAMMER-Stuttgart.

Zahl der Teilnehmer: 24.

Der erste Einführende, Herr E. HAMMER-Stuttgart, begrüsste die Versammlung und führte im Anschluss daran folgendes aus:

Zum ersten Mal seit der Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Wien im Jahre 1894 ist in der Abteilung I die Astronomie und Geodäsie als besondere Gruppe von der reinen Mathematik getrennt. Es war dies in diesem Jahr aus äusseren Gründen notwendig infolge der ausserordentlich zahlreich angemeldeten mathematischen, geodätischen und astronomischen Vorträge, die, wenn sie alle nach einander in der ungetrennten Abteilung I gehalten werden sollten, in der verhältnismässig geringen zur Verfügung stehenden Zeit gar nicht alle unterzubringen gewesen wären. Die Trennung wird auch mit Rücksicht auf die Teilnehmer an der Versammlung gerechtfertigt sein, da sich doch zahlreiche Mathematiker nicht für astronomische und geodätische Aufgaben und Ergebnisse interessieren werden.

Ich gebe der Hoffnung Ausdruck, dass keine der beiden Gruppen der Abteilung I unter der Trennung leiden, vielmehr jede aus ihren Verhandlungen auf der 78. Versammlung Nutzen ziehen möge, und dass alle Teilnehmer Grund haben mögen, mit Vergnügen an diese Stuttgarter Versammlung zurückzudenken.

Es wurden darauf noch einige geschäftliche Angelegenheiten erledigt und weiter die folgenden Vorträge gehalten.

1. Herr C. STECHERT-Hamburg: **Über die Methoden der Zeit- und Breitenbestimmung durch Beobachtung gleicher Zenitdistanzen** (Referat).

Um den Grundgedanken der Methoden gleicher Zenitdistanzen darzulegen, wollen wir uns vorstellen, es seien bei zwei verschiedenen Azimuten kurz nach einander die Antrittszeiten zweier Sterne an den horizontalen Mittelfaden eines Universalinstruments nach einer Sternzeituhr aufgezeichnet worden. Hierbei möge vorausgesetzt werden, dass die Zenitdistanzeinstellung in beiden Fällen die gleiche gewesen sei, dass das Niveau sich stets in seiner Mittelstellung befunden habe, und dass als Beobachtungsobjekte zwei Sterne von bekannter Rektaszension und Deklination ausgewählt worden seien. Unter Benutzung der üblichen Bezeichnungen hat man dann die Beziehung:

$$\begin{aligned}\cos z &= \sin\varphi \sin\delta_1 + \cos\varphi \cos\delta_1 \cos(u_1 + \Delta u - \alpha_1)\\ &= \sin\varphi \sin\delta_2 + \cos\varphi \cos\delta_2 \cos(u_2 + \Delta u - \alpha_2).\end{aligned}$$

Die linke Seite wollen wir einstweilen nicht weiter in Betracht ziehen. Nimmt man nun einerseits an, dass die Breite des Beobachtungsortes bekannt sei, so kann man aus der vorstehenden Gleichung die einzige Unbekannte Δu, nötigenfalls durch numerische Versuche, berechnen. Ist aber andererseits der Uhrstand durch sonstige Beobachtungen ermittelt, so bietet die obige Gleichung ein Mittel, um die Breite des Beobachtungsortes zu finden.

Es ist nun erstens zu zeigen, wie die Sterne auszuwählen und wie die Beobachtungen anzuordnen sind, damit die unvermeidbaren Beobachtungsfehler sowie kleine Irrtümer in den als bekannt vorausgesetzten Grössen (φ, bezw. Δu) einen möglichst geringen Einfluss auf die zu bestimmenden Werte (Δu, bezw. φ) zur Folge haben. — Es ist ferner vorhin vorausgesetzt worden, dass das

Niveau sich stets in seiner Mittelstellung befunden habe. Da diese Voraussetzung aber nur in den seltensten Fällen erfüllt ist, so muss zweitens gezeigt werden, wie die Niveauablesungen zu verwenden sind, um die Beobachtungswerte wegen Neigung zu verbessern. Endlich ist die numerische Berechnung der gesuchten Grössen zu besprechen.

Aus dem vorhin entwickelten Grundgedanken der M. g. Z. ergeben sich ohne weiteres die Vorteile, welche diese Methoden gegenüber den Zeit- und Breitenbestimmungen aus einzelnen Zenitdistanzen besitzen. Da der Wert der Zenitdistanz, in welcher die Beobachtungen vorgenommen werden, gar nicht in die Rechnung eintritt, so ist eine sorgfältige Ablesung des Vertikalkreises überhaupt nicht erforderlich; die ermittelten Werte der Zeit und der Breite bleiben somit frei von Fehlern in der Ablesung und von Fehlern der Kreisteilung. Dieser wesentliche Vorteil ist besonders bei der Benutzung kleiner Instrumente, wie sie von Forschungsreisenden auf dem Marsche mitgeführt werden können, nicht zu unterschätzen. — Es übt zweitens die Biegung des Fernrohrs bei den M. g. Z. keinen verfälschenden Einfluss auf das Ergebnis aus, und ebenso ist drittens dieses frei von Unsicherheiten in der Ermittelung der Strahlenbrechung. Endlich ist auch eine besonders feste Aufstellung des Instruments keineswegs erforderlich; der Beobachter kann sogar, wenn gelegentlich einmal die Niveaublase zur Seite gelaufen sein sollte, ohne Nachteil Veränderungen an den Fußschrauben des Instruments vornehmen.

Infolge dieser Vorzüge pflegen die durch die M. g. Z. erhaltenen Ergebnisse die Zeit- und Breitenbestimmungen aus einzelnen Zenitdistanzen an Genauigkeit bei weitem zu übertreffen. Die erfolgreiche Anwendung der M. g. Z. ist ausschliesslich an die Bedingung geknüpft, dass das Niveau zuverlässig und hinreichend empfindlich ist, und dass eine möglichst starre Verbindung zwischen dem Niveau und dem Fernrohr während der Dauer der Beobachtungen hergestellt werden kann. Um dieser Bedingung in möglichst vollkommener Weise zu entsprechen, empfiehlt es sich, noch ein zweites, von dem ersten möglichst unabhängiges Niveau anzubringen.

Um die Bedingungen für die Auswahl der zur Beobachtung geeigneten Sterne zu ermitteln, nimmt man partielle Differentiationen der Grundgleichung vor, stellt die Fehlergleichungen auf und formt sie vermittelst der Beziehungen zwischen den einzelnen Elementen des Dreiecks zwischen Pol, Zenit und Stern in geeigneter Weise um. Die Diskussion der Endgleichungen führt schliesslich zu dem folgenden höchst einfachen Ergebnis: Für eine Zeitbestimmung sind zwei Sterne auszuwählen, welche symmetrisch zur Ebene des Meridians und in der Nähe des ersten Vertikals stehen; für eine Breitenbestimmung dagegen sind zwei Sterne zu benutzen, welche symmetrisch zur Ebene des ersten Vertikals und in der Nähe des Meridians stehen. — Für die zur Zeitbestimmung geeigneten Sterne ergiebt sich aus diesen Bedingungen noch die folgende Schlussfolgerung. Wenn zwei Sterne in gleicher Zenitdistanz und in symmetrischer Stellung zum Meridian beobachtet werden sollen, so müssen auch ihre Deklinationen einander gleich sein.

In der Praxis braucht man die vorstehenden Bedingungen nicht strenge innezuhalten. Man kann bei Zeitbestimmungen bezüglich der Bedingung gleicher Deklination Unterschiede bis 70′ und bei der Azimutbedingung Abweichungen bis 40° vom ersten Vertikal zulassen. Der Vortragende hat kürzlich im „Archiv der Deutschen Seewarte“ Verzeichnisse von Zeitsternpaaren veröffentlicht, welche aus Sternen bis 4. Grösse zusammengesetzt sind. Diese Verzeichnisse enthalten zusammen etwa 900 Nummern; die Azimutbedingung

ist dort durch eine Angabe der Grenzen in Breite ersetzt, zwischen welchen jene Azimutbedingung erfüllt ist.

Um die zur Zeitbestimmung geeigneten Sterne leicht und sicher mit dem Universalinstrument auffinden zu können, müssen ihre Zenitdistanzen und Azimute bekannt sein. Man kann nun aus dem astronomischen Dreieck die beiden folgenden Beziehungen ableiten:

$$\left.\begin{aligned} \cos z &= \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t, \\ \operatorname{cotg} A &= \frac{\sin \varphi \cos \delta \cos t - \cos \varphi \sin \delta}{\cos \delta \sin t}. \end{aligned}\right\}$$

Setzt man hierin:

$$\left.\begin{aligned} p \sin P &= \cos \delta \cos t, \\ p \cos P &= \sin \delta, \\ q &= -\frac{p}{\cos \delta \sin t}, \end{aligned}\right\}$$

so wird

$$\left.\begin{aligned} \cos z &= p \sin (P + \varphi), \\ \operatorname{cotg} A &= q \cos (P + \varphi). \end{aligned}\right\}$$

Die Substitutionsgleichungen zeigen, dass die Hilfsgrössen P, p und q ausschliesslich von den Sternkoordinaten und von der Sternzeit abhängig sind. — Wenn man ferner annimmt, dass die Deklinationen der Zeitsterne vollständig einander gleich sind, so stellt der Wert $\frac{1}{2}(\alpha_o + \alpha_w)$ die Sternzeit dar, zu welcher die beiden Sterne des Paars die gleiche Zenitdistanz erreichen. Die eben genannte Voraussetzung ist nun allerdings nicht strenge erfüllt, es kommen bei den Sternpaaren der Verzeichnisse Abweichungen bis etwa 2^m vor; immerhin schliessen aber die Sternzeiten

$$\tfrac{1}{2}(\alpha_o + \alpha_w) - 10^m \text{ und } \tfrac{1}{2}(\alpha_o + \alpha_w) + 10^m$$

unter allen Umständen die Sternzeit der gleichen Zenitdistanz ein. Für diese Sternzeiten sind nun die Hilfsgrössen P, p und q jedem Stern beigegeben, und der Beobachter kann vermittelst derselben die Zenitdistanzen und Azimute beider Sterne nach den angegebenen sehr bequemen Formeln durch eine kleine dreistellige Rechnung leicht ermitteln.

Es folgt nun die graphische Darstellung der durch Rechnung erhaltenen Werte. Auf der Abszissenachse setzt man die Sternzeiten, auf der Ordinatenachse die Zenitdistanzen ab; alsdann werden die berechneten Zenitdistanzen eingetragen und die auf den gleichen Stern bezüglichen Punkte durch eine Gerade verbunden. Mit Hilfe eines besonderen Diagramms werden ferner auf Grund der Rechnung die vollen Grade des Azimuts zunächst auf einen Papierstreifen abgesetzt und alsdann ebenfalls auf das Millimeterpapier übertragen. — Für die Beobachtung entnimmt man aus der Zeichnung eine solche Zenitdistanz, bei welcher die beiden Sterne zeitlich einander in einem solchen Abstande folgen, dass man in der Zwischenzeit in aller Ruhe die Fadendurchgänge aufzeichnen, einige Niveauablesungen sowie die Azimuteinstellung auf den zweiten Stern vornehmen kann.

Um die für die Breitenbestimmung geeigneten Sterne aufzufinden, geht man in unseren Breiten von einem nördlichen Stern aus, welcher innerhalb der Zeit der Beobachtung zur oberen Kulmination gelangt. Bekanntlich sind

die Deklinationen zweier Sterne, welche nördlich und südlich vom Zenit in gleicher Zenitdistanz kulminieren, durch die Gleichung verbunden

$$\delta_n + \delta_s = 2\,\varphi,$$

also

$$\delta_s = 2\,\varphi - \delta_n\,.$$

Man berechnet sich nun (von dem nördlichen Stern ausgehend) δ_s und sucht unter den Sternen, welche von etwa 2^h vorher bis 2^h nachher kulminieren, einen oder mehrere Südsterne heraus, deren Deklinationen dem eben gefundenen Werte δ_s ungefähr entsprechen. Abweichungen bis 2^0 sind hierbei zulässig. — Die graphische Darstellung der Sternwege wird ähnlich wie oben auf Grund einer kleinen dreistelligen Rechnung ausgeführt. Wenn man nämlich in die Zenitdistanzformel die Substitutionen

$$r \sin(\varphi + \varDelta\varphi) = \sin\varphi,$$
$$r \cos(\varphi + \varDelta\varphi) = \cos\varphi \cos t$$

einführt, so folgt

für einen nördlichen Stern: $\cos z = r \cos\,[\delta - (\varphi + \varDelta\varphi)]$,

„ „ südlichen „ $\cos z = r \cos\,[(\varphi + \varDelta\varphi) - \delta]$.

Aus einer kleinen Tafel entnimmt man mit dem Argument φ die Werte r und $\varDelta\varphi$ für die Stundenwinkel $0^h\!.5$, $1^h\!.0$, $1^h\!.5$ und $2^h\!.0$. Letzteren Werten entsprechen dann die aus der Rechnung folgenden Zenitdistanzen. Die Azimute, welche nur für die vollen Stunden zu berechnen sind, ergeben sich durch die Sinusformel. — Ebenso wie bei den Zeitbestimmungen werden die Zenitdistanzen und Azimute graphisch dargestellt, und die Zenitdistanzkurven, welche in der Nähe des Meridians eine parabolische Form besitzen, freihändig eingezeichnet.

In unseren Breiten kann man in ähnlicher Weise die nördlichen Sterne in der Nähe ihrer unteren Kulmination zur Beobachtung heranziehen; die polnahen Sterne können sogar zu jeder Sternzeit für diesen Zweck benutzt werden.

Es war vorhin ermittelt worden, dass die für die Breitenbestimmung zu verwendenden Sterne in der Nähe des Meridians und symmetrisch zur Ebene des ersten Vertikals stehen müssen. In der Praxis sind bezüglich der ersteren Bedingung Abweichungen, also Azimute, bis 30^0 zulässig. Innerhalb dieser Azimutgrenzen ist die Symmetriebedingung stets hinreichend erfüllt, wenn man darauf Bedacht nimmt, dass die Sterne stets auf der gleichen Seite des Meridians stehen. Die Sterne müssen also beide eine aufsteigende oder beide eine absteigende Bewegung besitzen.

Die Beobachtung der Breitensterne findet in gleicher Weise wie bei den Zeitsternen statt. Vor der Beobachtung des ersten Sterns darf man die Feinschrauben für die Zenitdistanz und für die Niveaus benutzen; ist aber diese Beobachtung ausgeführt, so dürfen diese Schrauben nicht mehr berührt werden. Wenn die Niveaus inzwischen nach der Seite gelaufen sein sollten, muss die Mittelstellung mit Hilfe der Fußschrauben wieder hergestellt werden.

Die Verbesserung wegen Neigung gründet sich auf Überlegungen, welche hier nicht ausführlich dargelegt werden können. Es möge nur erwähnt werden, dass es genügt, die Beobachtungen, welche an einem Stern des Paares erhalten worden sind, zu verbessern; die Beobachtungszeiten des zweiten Sterns treten ohne Veränderung in die Rechnung ein. Die Formeln werden besonders dann sehr einfach, wenn man die Angaben beider Niveaus proportional ihrer

Empfindlichkeit, also umgekehrt proportional dem jedesmaligen Wert eines Niveauteils, verwendet. Die Formeln für die Verbesserung lauten

entweder (1. Stern): $\Delta = \pm S.\tau\,[(a_1 - a_1') + (i_1 - i_1') + (a_2 - a_2') + (i_2 - i_2')]$,
oder (2. Stern): $\Delta = \pm S.\tau\,[(a_1' - a) + (i_1' - i_1) + (a_2' - a_2) + (i_2' - i_2)]$:
+ Stern westlich, — Stern östlich.

Die Grösse τ bezeichnet die Zeit, welche der Stern zum Durchlaufen eines Fadenintervalls gebraucht; S ist eine Funktion der Niveauwerte und der Fadenunterschiede und wird aus einer kleinen Tafel entnommen; a und i sind die Ablesungen an den Blasenenden.

Die Berechnung der Beobachtungen findet nach den folgenden Formeln statt.

Formeln für die Zeitbestimmung.

Strenge Formeln:

$$\delta = \tfrac{1}{2}(\delta_o + \delta_w), \qquad \varepsilon = \tfrac{1}{2}(\delta_o - \delta_w),$$

$$t = \tfrac{1}{2}(\alpha_o - \alpha_w) - \tfrac{1}{2}(u_o - u_w),$$

$$\left.\begin{aligned} \operatorname{tg} M &= \operatorname{cotg} t \operatorname{tg} \delta \operatorname{tg} \varepsilon, \\ \sin(r + M) &= \operatorname{tg} \varphi \operatorname{tg} \varepsilon \operatorname{cosec} t \cos M, \end{aligned}\right\} {}^{*)}$$

$$\Delta u = \tfrac{1}{2}(\alpha_o + \alpha_w) - \tfrac{1}{2}(u_o + u_w) - r^s.$$

Näherungsformel:

$$^{*)}\quad r^s = \frac{\varepsilon''}{15}\left(\frac{\operatorname{tg}\varphi}{\sin t} - \frac{\operatorname{tg}\delta}{\operatorname{tg} t}\right).$$

Formel für die Breitenbestimmung:

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{\cos\delta_s \cos t_s - \cos\delta_n \cos t_n}{\sin\delta_n - \sin\delta_s}.$$

Es ist nun noch die Frage zu erörtern, ob sich die hier beschriebenen Methoden unter gewissen Modifikationen der praktischen Anwendung zur Einführung in die höheren Lehranstalten zwecks Erlangung anregender Beispiele für die Anwendung der sphärisch-trigonometrischen Formeln und zur Belebung des Unterrichts in der mathematischen Geographie eignen. Ich entsinne mich aus meiner Schulzeit, dass wir, um solche Beispiele zu gewinnen, einzelne Zenitdistanzen der Sonne gemessen und daraus Zeit und Breite bestimmt haben; vollständig klar sind uns aber damals weder die Handhabung des Instruments, noch die Rechnungen geworden.

Die am Instrument erhaltenen Beobachtungswerte treten nämlich bei den letzteren Methoden keineswegs unmittelbar in die sphärisch-trigonometrische Aufgabe ein, sondern müssen zuvor noch wesentlich verändert, korrigiert, werden. Schon bei der zuerst vorzunehmenden Verbesserung der Kreisablesungen wegen Neigung ergeben sich Schwierigkeiten. Die Ableitung der Formel für diese Verbesserung sowie die Bestimmung des Niveauteilwertes sind sicher Aufgaben, welche über das Ziel der Schule und meistens auch wohl über das Verständnis des Schülers hinausgehen. Nicht besser steht es mit der Bestimmung des Zenitpunkts, dessen Kenntnis zur Berechnung der scheinbaren Zenitdistanz erforderlich ist. Es folgt die Reduktion auf den

Sonnenmittelpunkt, die Anbringung der Parallaxe und schliesslich die Verbesserung wegen Strahlenbrechung. — Ich entsinne mich, dass gerade die Berechnung und Benutzung der letzteren Verbesserung damals ein geradezu peinliches Gefühl in mir erweckt hat. Es war uns im mathematischen Unterricht stets zur Pflicht gemacht worden, nie etwas auf Treu und Glauben hinzunehmen, sondern in allen Fällen nach eigener Erkenntnis zu streben. Nun wurden wir im Gegensatze hierzu veranlasst, die Tafel der Strahlenbrechung zu verwenden, deren theoretische Grundlagen uns natürlich nicht dargelegt werden konnten. Dies wirkte, wie ich aus Gesprächen weiss, befremdend auf alle Schüler.

Alle diese Schwierigkeiten und Bedenken fallen fort, wenn zur Erlangung der erwähnten Beispiele die M. g. Z. verwendet werden; es soll deshalb noch kurz geschildert werden, wie solche Beobachtungen für Schulzwecke unter Benutzung eines einfachen Universals (ohne HORREBOW-Niveau) anzuordnen sind. — Der Lehrer stellt selbst die Zeichnungen für die Einstellung der Sterne her oder lässt sie durch einige begabtere Schüler berechnen und zeichnen. Es ist auch durchaus nichts im Wege, dass die kurzen Formeln, auf Grund deren die Zeichnungen ausgeführt werden, in der Klasse entwickelt werden; es ist nichts darin enthalten, was dem Schüler unzugänglich ist. Als Vorbereitung für die Beobachtung wird das Universalinstrument von dem Lehrer nivelliert, und der Nullpunkt des Horizontalkreises wird durch Drehen des letzteren genau in den Meridian gebracht. Aus der Zeichnung ist zu entnehmen, wann mit der Beobachtung zu beginnen ist. Einige Minuten vor der Antrittszeit eines Sterns wird ein Schüler mit der Einstellung in Zenitdistanz und Azimut beauftragt; Genauigkeit ist keineswegs erforderlich, ein Fehler von einigen Bogenminuten ist ohne Belang. Zwei Minuten vor der Antrittszeit tritt ein Schüler an das Fernrohr und sucht bei halbverdunkeltem Gesichtsfeld den Stern auf.[1]) Jetzt tritt auch der Lehrer an das Instrument und verbessert vermittelst einer Fußschraube die Neigung, so dass die Blase ungefähr in die Mittelstellung kommt. Wenige Sekunden vor dem Durchgang durch den mittleren Horizontalfaden ruft der Beobachter: „Achtung“, und im Augenblicke des Durchgangs: „Topp“. Das letztere Signal wird von einem zweiten Schüler, welcher die Uhr vor sich hat, aufgefasst, und die volle Sekunde wird aufgezeichnet. In gleicher Weise ist die Beobachtung des zweiten Sterns vorzunehmen.

Mit den so erhaltenen Beobachtungswerten tritt der Schüler (dies ist der wesentliche Vorzug der Methode) unmittelbar an die zu lösende sphärisch-trigonometrische Aufgabe heran. Es sind keinerlei Verbesserungen erforderlich, selbst die Verbesserung wegen Neigung kann bei der obigen Anordnung, allerdings unter Verzicht auf die äusserste Genauigkeit der Bestimmungen, vernachlässigt werden. — Mit einem Breitenwert, welcher aus einem Atlas zu entnehmen ist (Genauigkeit innerhalb 15′) wird die Zeitbestimmung berechnet, dann folgt die Ermittelung der Breite. Fünfstellige Rechnung genügt überall. Man erhält in dieser Weise die Zeit innerhalb der Genauigkeit von 4^s bis 5^s und die Breite innerhalb 0.′5.

Soll die Zeitbestimmung auch zur Längenbestimmung benutzt werden, so bedarf es noch der Auffassung des täglichen Zeitsignals um 8^h vormittags auf

1) Das Erscheinen des Sterns im Gesichtsfeld auf Grund der eigenen Rechnung und Einstellung wird bei den ersten Beobachtungen nie verfehlen, eine fesselnde und anregende Wirkung auf die jugendlichen Beobachter auszuüben. Der Lehrer sollte schon aus diesem Grunde die Sternbeobachtung der Sonnenbeobachtung vorziehen.



einer Eisenbahnstation. Wenn man diese Uhrvergleichung sowohl am Morgen des Beobachtungstages, als auch am folgenden Vormittag vornimmt und den Mittelwert beider Vergleichungen bildet, so kann man hieraus durch einfache Umrechnung den Stand der Beobachtungsuhr gegen Greenwicher Sternzeit für 8^h abends mitteleuropäischer Zeit finden. Im Hinblick auf die hier beabsichtigte Genauigkeit der Bestimmung ist es dann nicht einmal erforderlich, den Uhrgang zu berücksichtigen.

Man erhält somit durch leicht ausführbare Beobachtungen und ausschliesslich sphärisch-trigonometrische Rechnungen ein für die Schule geeignetes vollständiges Beispiel der geographischen Ortsbestimmung.

2. Herr DRIENCOURT-Paris: **Das Prismen-Astrolabium (Instrument CLAUDE-DRIENCOURT) und seine Verwendung zur Breiten- und Zeitbestimmung,** mit Demonstration.

In einem in der „Revue générale des Sciences" vom 30. November 1905 veröffentlichten Artikel haben Herr CLAUDE und ich die Vorteile gezeigt, welche die verallgemeinerte „Methode gleicher Höhen" von GAUSS bietet, Vorteile, vermöge deren sie unbestreitbar den ersten Platz unter den Methoden der geographischen Ortsbestimmung einnimmt. Da es jedoch an Instrumenten für die Beobachtung absolut gleicher Höhen fehlte, so wurde diese Methode bis in die letzten Jahre sehr wenig angewendet. Die Erfindung des Prismenastrolabiums hat die Lücke ausgefüllt und der Methode wieder zu ihrem Recht verholfen. Das allgemeine Prinzip von Instrumenten zur Bestimmung gleicher Höhen ist bekannt: es besteht in einem doppeltreflektierenden Prisma in Verbindung mit einem Quecksilberhorizont. Der Normalschnitt dieses Prismas zeigt einen absolut konstanten Winkel, der doppelt so gross ist als der Winkel, den die reflektierenden Flächen mit einander einschliessen. Dieser konstante Winkel zusammen mit dem Quecksilberhorizont gestattet, eine streng konstante Höhe festzuhalten. Bisher war dieses Prinzip unverwendbar geblieben, weil ein Quecksilberhorizont fehlte, der genügend stabil war. Es ist uns gelungen, einen Quecksilberhorizont von sehr dünner Schicht herzustellen, in der die Dämpfung der Schwingungen so vollkommen ist, dass er, im Freien nur durch eine Schachtel mit Kulissen geschützt, auf dem Stativ ohne Einschaltung einer Glasplatte ruhig bleibt. Mit diesem Quecksilberhorizont kann man ein Instrument für gleiche Höhen, und zwar für eine beliebige Höhe, herstellen. Charakteristisch für das Prismenastrolabium ist die Verwendung eines gleichseitigen Prismas, das so angeordnet ist, dass die Halbierungsebene des Winkels der reflektierenden Flächen horizontal liegt und man einen Winkel von ungefähr 120^0 zwischen dem von einem und demselben Stern ausgehenden direkten und dem vom Quecksilberhorizont reflektierten Strahl umfasst. Jeder der beiden Büschel paralleler Strahlen dringt normal in eine reflektierende Fläche ein, wird an der gegenüberliegenden Fläche reflektiert und tritt durch die dritte Fläche horizontal aus. Das Fernrohr, das diese austretenden Strahlen aufzunehmen hat, muss also horizontal gerichtet sein. Es ist auf einer vertikalen Säule angebracht, die auch den Horizont trägt, und kann so zusammen mit diesem in beliebiges Azimut eingerichtet werden.

Der erste Instrumententyp liess in der gegenseitigen Anordnung von Prisma und Fernrohr noch etwas zu wünschen übrig. Das von JOBIN neuerdings konstruierte Instrument gewährt absolute Sicherheit in Beziehung auf die Genauigheit des gemessenen Winkels. Die Richtigkeit der Justierung kann im Laufe der Beobachtung kontrolliert werden, ja man kann im Augenblick der Beobachtung die Kante des Prismas normal zur Ebene der einfallenden Strahlen stellen.



Da der wahrscheinliche Fehler des geometrischen Orts des Zenits, wenn er aus einer Zirkummeridianbeobachtung hervorgeht, umgekehrt proportional der Vergrösserung des Fernrohres ist, so ist es von Wichtigkeit, diese so gross als möglich zu machen. Das mittlere Modell von Herrn JOBIN, das wir vorzeigen, hat ungefähr 75 fache Vergrösserung, dies entspricht für die relative Geschwindigkeit der Bilder 150 facher Vergrösserung. Der wahrscheinliche Fehler einer Zenitdistanz in der Nähe des Meridians ist mit diesem Instrument 0,32″. Bei dem grossen Modell mit 150 facher Vergrösserung sinkt der wahrscheinliche Fehler auf 0,16″.

Mit dem Prismenastrolabium kann man 40 Sterne in einer Stunde beobachten. Seine zwei Haupteigenschaften sind also:

absolute Konstanz der beobachteten Höhe,
grosse Genauigkeit und Schnelligkeit der Beobachtungen.

Die bis jetzt mit dem mittleren Instrument erzielten Resultate sind in Beziehung auf Genauigkeit allen Meridianinstrumenten überlegen. Es lässt sich auf einem dreibeinigen Stativ überall in wenigen Minuten aufstellen und gestattet dem Beobachter, in sitzender Stellung durch einstündige Beobachtungen, die nur im Aufschreiben der Chronometerzeiten bestehen, die Breite auf 0,5″ und die Zeit mit dementsprechender Genauigkeit zu ermitteln.

Diskussion zu den Vorträgen 1 und 2. Herr E. HAMMER-Stuttgart: Den zwei Vorträgen, die wir zu hören das Vergnügen gehabt haben, darf ich vielleicht nachtragen, dass ich mich bemüht habe, auf dieser Stuttgarter Versammlung ein möglichst vollständiges Bild der neueren Arbeiten zu den Methoden der Zeit- und Polhöhenbestimmung durch gleiche Höhen geben zu können.

Leider ist Herr Professor BECK (jetzt in Zürich, früher in Riga) durch Krankheit verhindert worden, sein Nadirinstrument, das erste der feineren Spezialinstrumente für diese Methoden, hier vorzuführen. Es ist von BREITHAUPT in Cassel in mehreren Formen gebaut worden; besonders mit der neuesten (3.) Form hat in der letzten Zeit Professor BECK überraschend genaue Polhöhen und Uhrkorrektionen erhalten. Er wird demnächst in den „Astronomischen Nachrichten" weiter darüber berichten.

Und auch die Herren Professor NUŠL und Mechaniker JAN FRIČ in Prag, die mehrere interessante Instrumentenformen für diese Δu- und φ-Bestimmungen aus gleichen Zenitdistanzen angegeben und ausgeführt haben, wollten schliesslich die Instrumente nicht hierher bringen, weil Einzelheiten an den neueren Formen noch abgeändert werden sollen. Sie haben ihre drei Instrumente Zirkumzenital, Diazenital und Radiozenital genannt.

Das älteste der drei Instrumente, das Zirkumzenital, hat seit 1903, d. h. seit der letzten grösseren Publikation von NUŠL und FRIČ über ihre Instrumente[1]), ziemlich wesentliche Veränderungen erfahren, durch die die schon damals grosse Genauigkeit weiter gesteigert worden ist. Die aus den Durchgängen einer Anzahl von Sternen durch denselben Almukantarat berechneten Δu weichen nach mir gütigst zugestellten Zahlen aus Beobachtungen in Ondřejov bei Prag im September 1905 nur um einige Hundertstel der Sekunde unter einander ab.

Was mit der GAUSSschen Methode und mit einem gewöhnlichen kleinen Universal geleistet werden kann, darüber hat uns der Vortrag von Herrn STECHERT sehr schön unterrichtet, besonders ist auch die bequeme Vorbereitung der Beobachtungen hervorzuheben; und ein weiteres Spezialinstru-

1) Vergl. Referat in Zeitschr. für Instrumentenkunde. 1903 (XXIII), S. 370.

ment für diese Methode, das an Bedeutung die Instrumente von BECK und von NUŠL-FRIČ vielleicht wegen seiner äusserst bequemen Aufstellung und der Bequemlichkeit in der Beobachtung überragt, und dessen Leistungen nach den von Herrn DRIENCOURT gewonnenen Ergebnissen als ganz ausserordentliche zu bezeichnen sind, haben uns die Erfinder dieses CLAUDE-DRIENCOURTschen Instruments selbst vorgeführt.

Ich möchte nur den Herren CLAUDE und DRIENCOURT und STECHERT, die von Paris und von Hamburg gekommen sind, nochmals danken für ihre lehrreichen Vorführungen und insbesondere darauf aufmerksam machen, dass die Methoden auch noch praktisch werden vorgeführt werden im Garten beim Gebäude des Passagen-Instruments an einem hellen Abend, heute oder an einem der nächsten Abende. Einladung dazu wird noch ergehen.

(Über die zu den Vorträgen 1 und 2 gehörigen Demonstrationen vergl. den Bericht über die fünfte Sitzung.)

---

2. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, vormittags 9 Uhr.

Vorsitzender: Herr C. STECHERT-Hamburg.

Zahl der Teilnehmer: 24.

3. Herr F. S. ARCHENHOLD-Berlin: **Resultate der Sonnenfinsternis-Expedition der Treptow-Sternwarte in Burgos** (mit Vorführung von Lichtbildern).

Diskussion. Herr STEPHANI-Cassel: Herr ARCHENHOLD erwähnte, dass die Finsternis nicht genau zur berechneten Zeit angefangen hat. Dieselbe Beobachtung hat, soviel ich mich erinnere, auch Herr Professor Dr. SCHORR von der Hamburger Expedition in Soukh-Aras (Algier) gemacht.

Ferner erwähnt Herr ARCHENHOLD den raschen Wechsel der Lichtintensität der Sonne, der durch die Selenzelle registriert worden ist. Bei meinen photographischen Aufnahmen der Sonne, täglich zwei und mehrere, habe ich ähnliche Erfahrungen gemacht. Um die unvermeidlichen Plattenfehler von den kleinsten Sonnenflecken zu unterscheiden und ausmerzen zu können, photographiere ich die Sonne stets kurz hinter einander (innerhalb einer bis fünf Minuten) auf dieselbe lichtempfindliche Platte und habe öfter gefunden, dass bei gleicher Belichtung und Blende die eine Aufnahme im Entwickler erheblich dunkler wird als die andere. Für das Auge war kein Helligkeitsunterschied des Sonnenlichts zu bemerken.

Für die hochinteressanten Aufzeichnungen der Selenzelle, bei denen Herr ARCHENHOLD die zu grosse Länge der ganzen Aufzeichnung bedauert, möchte ich den Vorschlag machen, diese nochmals photographisch zu reproduzieren. Lässt man nur durch eine einfache Radübersetzung den Originalstreifen mit der Kurve mit z. B. zehnmal so grosser Geschwindigkeit vor dem Objektiv des Reproduktionsapparats vorüberlaufen, als sich der lichtempfindliche Papierstreifen bewegt, so wird die Kurve auf ein Zehntel der früheren Länge verkürzt, während die Höhe der Kurvenwellen dieselbe bleibt.

Herr ARCHENHOLD-Berlin macht Mitteilung über die verschiedene Wirkung der Sonnenflecken je nach der Lage der Flecken auf der Sonnenscheibe. Flecken am Rand haben auf unsere Erde fast keine, Flecken im Zentrum bis zur Ent-

fernung von 10° davon eine relativ grösste Wirkung. Es ist wohl möglich, dass die Sonnenflecken Helligkeitsunterschiede auf der photographischen Platte hervorrufen.

Herr STECHERT-Hamburg spricht über die Genauigkeit der Zeitangabe. Die Unsicherheit in der Angabe des Eintritts der Totalität der Sonnenfinsternis rührt von der Unsicherheit in der Kenntnis des Mondorts her.

Herr ARCHENHOLD-Berlin hebt die grosse Bedeutung genügender Kenntnis des Zeitpunkts des Eintritts der Totalität hervor. Ein Fehler in der Zeitangabe kann, besonders wenn die Totalität etwas früher eintritt, den Wert der Resultate einer Expedition ganz erheblich herabsetzen, ja geradezu in Frage stellen.

4. Herr SIEGMUND WELLISCH-Wien: **Die Bestimmung der Erdgestalt durch Ausgleichung von Breitengradmessungen nach der Methode der kleinsten Produkte.**

Werden in einem Dreieck mit einem sehr spitzen Winkel von der Grössenordnung der zulässigen Winkelwidersprüche alle drei Winkel mit gleicher Genauigkeit gemessen, so erfolgt die Aufteilung des auftretenden Widerspruchs nach der Methode der kleinsten Quadrate auf alle drei Winkel zu gleichen Teilen, so dass hierbei wegen der Kleinheit des spitzen Winkels der Fall denkbar ist, dass durch die methodische Ausgleichung des Widerspruches ein tatsächlich vorhandener Winkel zu Null werden kann. Damit ist dargelegt, dass es Fälle gibt, wo die Methode der kleinsten Quadrate ohne Einführung besonderer Gewichte augenscheinlich der Wahrheit zuwiderlaufende Resultate liefern kann, Resultate, welche der Natur der Sache keineswegs entsprechen. — Was aber in diesem krassen Falle sofort in die Augen springt, findet auch im allgemeinen, allerdings in mehr oder weniger auffälliger Weise, statt.

Um nun zu vermeiden, dass gewisse Beobachtungen durch die methodische Ausgleichung unter Umständen ungerechtfertigte Veränderungen erleiden, habe ich eine neue Methode, die „Methode der kleinsten Produkte", aufgestellt, welche derartige, der natürlichen Gestaltung widersprechende Änderungen von Beobachtungswerten völlig ausschliesst, was damit erreicht wird, dass ein System von Linien so ausgeglichen wird, wie wenn es ein elastisches wäre, d. h. in welchem sämtliche Elemente so verändert werden, dass sie mit dem Elastizitätsgesetz oder mit dem Fehlergesetz der Längenmessung stets im Einklange bleiben.

Sind in den Verbesserungsgleichungen von der allgemeinen Form

$$ax + by + l = v$$

die Grössen l durch Beobachtung erhalten, also entweder selbst gemessene Längen oder Proportionalfunktionen von bestimmten Längen s, so verlangt die Methode der kleinsten Produkte, dass die Quadratsumme aller auf die Einheit der dem Ausgleichungssystem zugrunde liegenden Längen l oder s bezogenen Widersprüche, d. i. $\left[\frac{vv}{l}\right]$ oder $\left[\frac{vv}{s}\right]$ möglichst klein werde. Es geht dieses Minimumprinzip aus dem Fehlergesetz der Längenmessung unmittelbar hervor, da diesem Gesetz entsprechend die Gewichtsreziproken proportional den Längen wachsen.

Sind die zu den Verbesserungen v gehörigen Beobachtungen l von verschiedener Genauigkeit p, so lautet die Minimumbedingung für die Methode



der kleinsten Produkte $\left[\frac{pvv}{s}\right]$ = min. Führt man statt der Quotienten $\frac{p}{s}$ die Gewichte π ein, welche wir als die natürlichen Gewichte bezeichnen wollen, so kann diese Minimumbedingung auch in der üblichen Form $[\pi vv]$ = min. geschrieben werden, woraus hervorgeht, dass — wenn einmal die natürlichen Gewichte ermittelt sind — die weitere mathematische Behandlung der Methode der kleinsten Produkte mit jener der kleinsten Quadrate für ungleiche Genauigkeiten übereinstimmt. Die charakteristische Aufgabe der neuen Ausgleichungsmethode besteht sohin im wesentlichen in der Ermittelung der natürlichen Gewichte.

Bei der Ausgleichung von Breitengradmessungen kommt aber noch der Umstand hinzu, dass man es nicht mit gewöhnlichen Fehlergleichungen, sondern mit Fehlerdifferenzgleichungen zu tun hat. Bezeichnet man mit φ_0, φ_1, φ_2, . . ., φ_n die Polhöhen der einbezogenen astronomisch bestimmten Stationen, und zwar mit φ_0 diejenige der südlichsten Station, sind s_1, s_2, . . . die zugehörigen Entfernungen der Parallelen, x_0, x_1, x_2, . . . die Verbesserungen an den Polhöhen, i und k jene Unbekannten, welche die Grösse und Gestalt der Erde bestimmen, und a, b, m gegebene Koeffizienten, so lauten die Fehlerdifferenzgleichungen einer Gradmessung:

$$x_1 - x_0 = a_1\, i + b_1\, k + m_1 = v_1,$$
$$x_2 - x_0 = a_2\, i + b_2\, k + m_2 = v_2 \text{ usw.};$$

und es sind die Parallelabstände s jene charakteristischen Längen, deren Reziproke die natürlichen Gewichte der einzelnen Gleichungen bilden.

Der Umstand, dass die natürlichen Gewichte als Funktionen der Polhöhenamplituden und nicht der Polhöhen selbst auftreten, gibt Veranlassung, auf eine Polemik zurückzugreifen, die vor etwa neunzig Jahren ihren Anfang genommen hat. Es sind nämlich seit der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate auf das gegenständliche Ausgleichungsproblem zwei verschiedene Wege betreten worden. WALBECK gründete im Jahre 1819 seine Berechnung darauf, dass er die Summen der Quadrate der Unterschiede zwischen den gemessenen und berechneten Polhöhen-Amplituden, d. i. $[vv]$ zu einem Minimum machte, während SCHMIDT (1828) und später BESSEL (1837) die Summe der Quadrate der Unterschiede zwischen den beobachteten und berechneten Polhöhen selbst, d. i. $[xx]$ zu einem Minimum gemacht hat. — Beide Berechnungsarten liefern aber keineswegs dieselben Ergebnisse. Lässt man nämlich jede einzelne Station die Rolle der Ausgangsstation für die Zählung der Polhöhen-Amplituden oder der Parallelabstände einnehmen, so ergeben sich nach dem BESSELschen Verfahren wohl stets dieselben, eindeutig bestimmten Resultate; der WALBECKschen Berechnungsart haftet jedoch insofern eine Unbestimmtheit an, als sie eine durch die willkürliche Wahl des Ausgangspunktes auftretende Verschiedenheit in den sonst gleichberechtigten Resultaten hervorruft, weshalb die WALBECKsche Methode in dieser Bedeutung zur Anwendung überhaupt nicht geeignet erscheint. — Da aber die Methode der kleinsten Produkte wegen der notwendigen Einführung von Amplitudengewichten die Benutzung der BESSELschen Fehlergleichungen ausschliesst, weil hierin die Polhöhen selbst und nicht deren Amplituden die wesentliche Rolle spielen, die neue Methode vielmehr die Anwendung von Fehlerdifferenzgleichungen verlangt, wie sie dem WALBECKschen Prinzipe zugrunde liegen, so könnte die Methode der kleinsten Produkte zur Ausgleichung von Breitengradmessungen überhaupt nicht angewendet werden, wenn es nicht gelingen würde, die WALBECKschen Formeln so umzuwandeln, dass sie unter allen Umständen eindeutige Resultate liefern.

Es lässt sich nun in der Tat zeigen, dass zwischen den Berechnungsweisen von WALBECK und BESSEL ein mathematischer Zusammenhang besteht, welcher erkennen lässt, dass auch der WALBECKschen Methode die volle Eignung zur Ausgleichung von Breitengradmessungen zugesprochen werden kann, wenn an ihr eine wesentliche Verbesserung vorgenommen wird.

Man kann nämlich für eine Gradmessung mit $1 + n$ astronomisch bestimmten Polhöhen im ganzen $\frac{1}{2}(1 + n)n$ Fehlerdifferenzgleichungen aufstellen, von denen jedoch nur n Gleichungen von einander unabhängig sind. Je nach der Wahl der aus dieser Anzahl von Gleichungen herausgegriffenen Gruppe von n Gleichungen ergeben sich, wenn nach WALBECK gerechnet wird, verschiedene Resultate, während die aus dem BESSELschen Verfahren hervorgehenden davon unabhängig sind. Legt man aber der Ausgleichung nach dem WALBECKschen Grundsatze die Bedingungsgleichungen in allen möglichen Kombinationen, wie sie durch Zerlegung des ganzen Meridianbogens in die einzelnen Stücke entstehen, zu grunde, so ergeben sich auch nach dem WALBECKschen Prinzip dieselben eindeutig bestimmten Resultate wie nach BESSEL.

Bei Anwendung der Methode der kleinsten Produkte hat man demnach die Summe der mit den Amplitudengewichten multiplizierten Quadrate der Unterschiede zwischen den gemessenen und berechneten Polhöhenamplituden, welche unter Beachtung aller möglichen Kombinationen gebildet werden können, zu einem Minimum zu machen.

Wird nach dieser Methode die Neuberechnung der Erddimensionen vorgenommen, so ergeben sich unter Zugrundelegung der von BESSEL benutzten Gradmessungen (ohne Berücksichtigung der seither durch aufgedeckte Fehler in den Meridianbögen entstandenen Änderungen) folgende Hauptresultate:

Grosse Halbachse: 6377404,781 m,
Kleine Halbachse: 6356063,272 m,
Abplattungszahl: 298,826.

Die verhältnismässig geringfügige Abweichung von den alten BESSELschen Werten ist nur eine zufällige, indem sonst beide Methoden mehr differierende Resultate ergeben.

(Wir behalten uns vor, über diesen Gegenstand ausführlicher zu berichten.)

5. Herr J. KÜBLER-Esslingen: **Das Gleichgewichtsverhältnis der Materie zum Weltraum und die dadurch bedingte stufenweise Entwicklung.**

---

3. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr C. STECHERT-Hamburg.

Zahl der Teilnehmer: 27.

6. Herr R. VON STERNECK-Czernowitz: **Über die scheinbare Form des Himmelsgewölbes.**

Der Vortragende geht von der psychologisch interessanten Tatsache aus, dass wir Schätzungen am Himmelsgewölbe immer auf gewisse „Referenzflächen" beziehen, die dem Himmelsgewölbe ähnlich geformt sind, aber in ganz geringer Entfernung vom Beobachter verlaufen. So ist man geneigt, den Durchmesser des Vollmondes, wenn er in mässiger Höhe steht, etwa mit 18 cm zu schätzen,

was bei einem Sehwinkel von 31′, unter dem der Mond erscheint, einer Entfernung von 16 m entspricht. Wir schätzen also eigentlich nicht den Monddurchmesser selbst, sondern den Durchmesser einer Scheibe, die der durch den Mondrand und unser Auge bestimmte Kegel aus einer in ungefähr 16 m Entfernung verlaufenden idealen Fläche ausschneidet. In analoger Weise schätzen wir auch den Sonnendurchmesser, die Distanzen benachbarter Sterne, schliesslich auch die Grösse von Wolken auf derartigen Referenzflächen. Die Dimensionen dieser Referenzflächen sind zum Teil durch die Individualität des Beobachters bedingt.

Der Vortragende hat nun durch Vornahme zahlreicher Schätzungen und Bestimmung der zugehörigen Gesichtswinkel eine Ausmessung der für ihn selbst geltenden Referenzflächen vorgenommen, wobei sich ergab, dass die einzelnen Referenzflächen sehr verschiedene Dimensionen haben. Bedeutet H die Vertikalerhebung einer Referenzfläche im Zenit, R den Radius des Schnittkreises derselben mit der Horizontalebene, so ergab sich beim Sternenhimmel:

$$H = 12{,}2 \text{ m}, \quad R = 24{,}4 \text{ m},$$

bei der Referenzfläche der Sonne:

$$H = 10{,}1 \text{ m}, \quad R = 25{,}3 \text{ m},$$

bei der Referenzfläche eines bestimmten Wolkenhimmels:

$$H = 12{,}2 \text{ m}, \quad R = 109{,}4 \text{ m}.$$

Für die Form des Sternenhimmels findet der Vortragende eine hinreichende Erklärung in der psychologischen Wirkung des Phänomens der Extinktion des Sternenlichtes in der Atmosphäre. Der grosse Unterschied in den Dimensionen der Referenzfläche der Sonne und des Wolkenhimmels gibt ferner Anlass zu eigentümlichen Phänomenen, die in gewissen Deformationen der einen oder anderen Referenzfläche bestehen. Da nämlich die Referenzfläche der Sonne ganz innerhalb der des Wolkenhimmels verläuft, wir aber andererseits die Sonne immer hinter den Wolken befindlich uns vorstellen, so tritt ein Wettstreit der beiden Referenzflächen ein, und es müssen gewisse Kompromisse geschlossen werden, indem die eine Referenzfläche ausgedehnt, die andere an den Beschauer herangezogen wird, bis die beiden Flächen wenigstens zur Berührung kommen. Gewöhnlich wird die Referenzfläche des Wolkenhimmels an diejenige der Sonne herangezogen, nur am Horizonte, wo der Unterschied der Leitstrahlen besonders gross ist, wird manchmal auch die Referenzfläche der Sonne zugunsten der des Wolkenhimmels deformiert, wodurch nach der Ansicht des Vortragenden die bekannten Erscheinungen besonders grosser Sonnendurchmesser beim Auf- oder Untergang an wolkigen Tagen zustande kommen.

Die Beobachtungen des Monddurchmessers führen wieder auf andere Erscheinungen. Der Mond wird bei Tag im allgemeinen auf die Referenzfläche der Sonne bezogen, bei Nacht auf die des Sternenhimmels. Der Mond in der Dämmerung wird aber auf eine eigene Referenzfläche bezogen, die immer dann entsteht, wenn es noch hell ist, aber die Sonne bereits untergegangen ist; über diese können wir zwar keine Messungen vornehmen, müssen aber schliessen, dass sie ziemlich variabel ist; bald nach Sonnenuntergang dürfte sie ihr Maximum etwa in der doppelten Horizontalausdehnung jener der Sonne erreichen, dann aber schrumpft sie mit zunehmender Dunkelheit mehr und mehr zusammen. Diese Referenzfläche ist wesentlich für die bekannten Vergrösserungen des Mondes während der Dämmerung.



Schliesslich wird der Versuch gemacht, das Zustandekommen sämtlicher Referenzflächen auf das Vorhandensein günstiger oder ungünstiger Bedingungen für die Distanzschätzung zurückzuführen und so zu einer gewissen Einheitlichkeit in der Auffassung aller einschlägigen Erscheinungen zu gelangen, die die bisher üblichen Erklärungsversuche, bei denen die heterogensten Umstände gleichzeitig ins Treffen geführt werden, wohl ganz vermissen lassen. (Ausführliche Publikation in den Wiener Sitzungsberichten, Bd. 115, Abt. IIa, 1906.)

Diskussion. Herr ALFRED GUTTMANN-Berlin nimmt als Physiologe die vom Vortragenden angegriffenen Versuche von ZOTH in Schutz: ZOTH habe in dem Einfluss der Blickrichtung nur die Veranlassung für die Täuschung über die relative scheinbare Grösse des Mondes und der Gestirne gesehen; das würde vielfach missverstanden, als ob ZOTH mit der Blickhebung allein die Täuschung erklären wolle. — Es handelte sich ferner um zwei eng verbundene Täuschungsarten: die über die Entfernung und die über die Grösse. Den Einfluss der Blickhebung auf die (isolierte) Grössenschätzung habe Redner im physiol. Institut zu Berlin geprüft und die Resultate vor 3 Jahren publiziert.[1]) Es stellte sich bei den messenden Versuchen heraus, dass geübte Beobachter Objekte in konstanter, bekannter Entfernung bei maximaler Blickhebung um zirka $3^3/_4$ Proz. zu klein schätzten. — Eine ausserordentliche Fehlerquelle liege auch bei Grössenvergleichungen, wie sie der Vortragende ausgeführt habe, in der Differenz der Helligkeiten der verglichenen Objekte. Bei eigenen Versuchen sei eine einzige Versuchsreihe völlig entgegengesetzt den anderen ausgefallen; bei der Revision des Apparates stellte es sich nachträglich heraus, dass durch einen Defekt in der Lichtleitung die eine der rückwärts beleuchteten verglichenen Scheiben erheblich dunkler war und damit kleiner erschien.

Herr VON STERNECK-Czernowitz hält 3 bis 4 Proz. Fehler für viel zu wenig.

Herr GUTTMANN-Berlin erwidert, dass ZOTH ja die Blickrichtung eben nur als eines der verschiedenen Momente betrachte, aus denen sich die Täuschung zusammensetze.

Im weiteren Verlauf der Diskussion sprachen noch Herr ARCHENHOLD-Berlin und der Vortragende.

7. Herr E. HAMMER-Stuttgart: **Demonstration des GUILLAUME-CARPENTIERschen Invardraht-Basismessapparates.**

Von diesem neuen Verfahren der unmittelbaren genauen Messung von Strecken ist in der letzten Zeit so viel in wissenschaftlichen Zeitschriften die Rede gewesen, es sind aber andererseits noch so wenig Apparate dieser Art in Deutschland vorhanden, dass ich glaubte, es werde manchen von Ihnen interessieren, die Anwendung der Methode demonstrieren zu sehen.

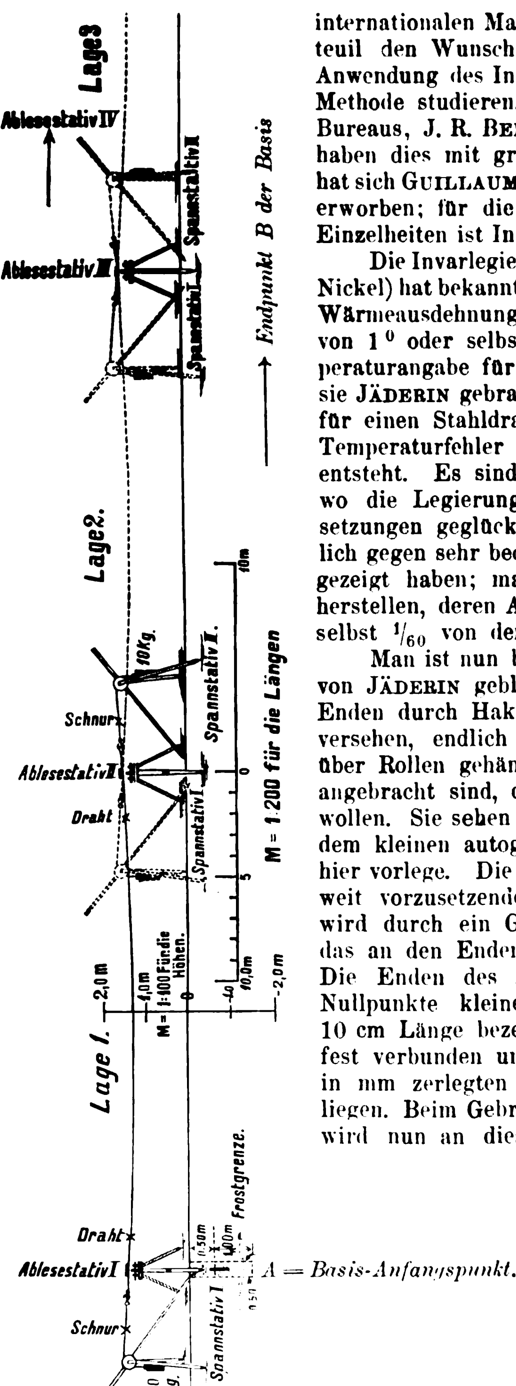
Wir wollen dies gleich nachher tun an einer kurzen Versuchsstrecke in der Nähe von hier, auf dem Cannstatter Exerzierplatz, wo der Apparat bereits aufgestellt ist. Ich möchte hier nur einige Worte voranschicken.

Vor ungefähr 20 Jahren kam der schwedische Geodät JÄDERIN auf den Gedanken, freihängende Metalldrähte, denen eine bestimmte konstante Spannung gegeben wird, zur Grundlinienmessung II. Ordnung anzuwenden. An Stelle der zuerst gebrauchten Stahl- und Messingdrähte, durch deren Kombination zugleich ein Metallthermometer hergestellt wurde, lag es dann nach der Entdeckung der Invarkomposition nahe, Nickelstahldrähte zu verwenden. Die Pariser Konferenz der internationalen Erdmessung hat im Jahr 1900 dem

---

1) Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane.





internationalen Maß- und Gewichtsbureau in Breteuil den Wunsch ausgesprochen, es möge die Anwendung des Invardrahts in der Jäderinschen Methode studieren. Die beiden Direktoren des Bureaus, J. R. Benoît und Ch. Éd. Guillaume, haben dies mit grossem Erfolg getan. Besonders hat sich Guillaume grosse Verdienste um die Sache erworben; für die konstruktive Ausführung aller Einzelheiten ist Ingenieur Carpentier zu nennen.

Die Invarlegierung (64 Proz. Stahl und 36 Proz. Nickel) hat bekanntlich einen so merkwürdig kleinen Wärmeausdehnungskoeffizienten, dass ein Fehler von 1^0 oder selbst einigen Graden in der Temperaturangabe für Drähte von 24 m Länge, wie sie Jäderin gebrauchte, gleichgültig ist, während für einen Stahldraht von 24 m Länge durch 1^0 Temperaturfehler ein Längenfehler von 0,25 mm entsteht. Es sind in dem Stahlwerk von Imphy, wo die Legierung hergestellt wird, Zusammensetzungen geglückt, die sich fast ganz unempfindlich gegen sehr bedeutende Temperaturänderungen gezeigt haben; man kann mit Sicherheit Drähte herstellen, deren Ausdehnungskoeffizient $^1/_{30}$ oder selbst $^1/_{60}$ von dem des Stahls ist.

Man ist nun bei den 24 m Länge der Drähte von Jäderin geblieben. Der Draht wird an den Enden durch Haken erfasst und mit Schnüren versehen, endlich mit Hilfe dieser Schnüre frei über Rollen gehängt, die an den beiden Stativen angebracht sind, die wir Spannstative heissen wollen. Sie sehen eine Skizze der Anordnung auf dem kleinen autographierten Blatt, das ich Ihnen hier vorlege. Die Spannstative sind durch je eine weit vorzusetzende Strebe versteift. Der Draht wird durch ein Gewicht von je 10 kg gespannt, das an den Enden der Schnüre angehängt wird. Die Enden des Messdrahts werden durch die Nullpunkte kleiner Invar-Kantenmaßstäbe von 10 cm Länge bezeichnet, die mit dem Draht sehr fest verbunden und so angeordnet sind, dass die in mm zerlegten Teilkanten in der Drahtachse liegen. Beim Gebrauch des Drahts in der Messung wird nun an diesen 2 Maßstäben gleichzeitig (auf Kommando) die Stellung von Strichmarken abgelesen, die auf verschiebbaren Metallköpfen auf zwei weiteren Stativen angebracht sind. Diese Stative mögen Markenstative oder Ablesestative heissen. Es müssen deren mehrere vorhanden sein, 4, 6 oder mehr.

Für die Ausrichtung der Marken auf den Stativen in die Linie und die Bestimmung der Neigung der Verbindungsstrecke zwischen je zweien (Neigung der Drahtsehne, d. h. abgesehen von dem Einschlag des Drahts) ist auf dem Markenstativ je ein Alignementsfernrohr und ein Nivellierfernrohr (dessen Okulardiagramm sofort die Neigung auf $^1/_{10000}$ gibt) aufzustecken. Nun, alles dieses soll bei der Messungsdemonstration vorgezeigt werden, auch der Aufrollapparat für die Drähte. Hier nur noch ein Wort über die Drähte selbst. Das Auf- und Abrollen ist das Bedenklichste in Beziehung auf Konstanz der Länge des Drahts, der zudem aufgerollt unbelastet ist, beim Gebrauch 10 kg Zugspannung hat. Doch haben die Versuche in Breteuil gezeigt, dass 50 cm Durchmesser der Drahttrommel ausreichen.

Die Drähte, deren Durchmesser etwa 1,7 mm beträgt, haben nach der Herstellung nnd Abkühlung noch verschiedene Prozeduren durchzumachen: Auf- und Abrollungen; absichtliche wiederholte starke Erschütterungen, Schläge (es hat sich gezeigt, dass oft wiederholte starke Erschütterungen die Länge des Drahts verändern, dass aber gleichzeitig die zeitliche Konstanz der Drahtlänge rasch erhöht wird usf.). Die Gleichung jedes einzelnen Drahts, Länge bei einer bestimmten Temperatur (15^0) und Wärmeausdehnungsverhalten, alles bei der Spannung von 10 kg, bei der der Draht auch verwendet wird, wird selbstverständlich in Breteuil so genau als möglich aufgestellt. Wie es mit der Konstanz dieser Gleichung für längere Dauer bestellt ist, darüber fehlen im allgemeinen noch die Erfahrungen.

Der hier in Stuttgart in der geodätischen Sammlung der Technischen Hochschule vorhandene Apparat, den Sie nachher sehen werden, setzt sich aus 2 Drähten von je 24 m (No. 62 und 63), 1 Draht von 8 m, einem Messband von 4 m Länge zusammen, dazu die 2 Spannstative und 4 Markenstative nebst den Nebenapparaten (Aufrolltrommel, Alignementsfernrohr, Neigungsfernrohr usw.). Bemerken möchte ich noch, dass wir keinen besonderen Ablotezylinder (Lotstab, starres Lot) haben, sondern nur das Lot mit feinem Silberdraht nehmen, häufiger einen seitlich aufgestellten Theodolit benutzen beim Auf- oder Abloten. Mit dem Apparat, der seit $^3/_4$ Jahren hier ist, sind bis jetzt an 3 Tagen im ganzen 12 Versuchsmessungen an der Strecke von 436 m gemacht worden, die wir nachher aufsuchen wollen.

Die Ergebnisse sind auf dem kleinen autographierten Blatt verzeichnet, das ich Ihnen vorgelegt habe. Sie sehen, dass die Genauigkeit der Messung einer Strecke von 436 m Länge derart ist, dass die mittleren reinen Messungsfehler einer Messung sich etwa zwischen $^1/_{200000}$ und $^1/_{500000}$ der Länge bewegen. Man hat anderswo (besonders in Potsdam) wesentlich höhere Genauigkeiten erreicht. Ich suche den Grund dafür in der hier nicht ganz genügend sichern Aufstellung unserer Ablesemarken auf den Ablesestativen. Ferner ist bei diesen unseren ersten Versuchen absichtlich alles durch ganz neu an die Sache herantretende Beobachter gemacht.

Doch ist auch schon die angegebene Genauigkeit für Grundlinien II. Ordnung noch völlig ausreichend. Auch in Beziehung auf Geschwindigkeit der Messung können die Beobachter unserer ersten Versuche mit dem anderwärts Erreichten nicht konkurrieren: es wurde bei uns vorläufig auch gar kein Wert auf besonders rasche Arbeit gelegt, ferner haben wir zu wenig Markenstative, um rasch arbeiten zu können, es gibt häufige Aufenthalte. Es ist hier im Maximum die Geschwindigkeit 430 m in der Stunde erreicht worden, anderswo weit über $^1/_2$ km, ja selbst 1 km. Erwähnen will ich in dieser Beziehung nur, dass in diesem Sommer eine Messung mit Invardrähten durch den Simplontunnel hin und zurück, zusammen 40 km, in 5 Tagen er-

ledigt wurde trotz misslicher Umstände, besonders Dunkelheit und hoher Temperatur (dabei war Herr GUILLAUME selbst als Beobachter mit tätig).

Es ist keine Frage, dass die JÄDERINsche Methode der Drahtmessung geodätischer Grundlinien durch die Einführung der Invardrähte und die neuen Hilfsapparate weitgehende Verbesserungen in Raschheit, Bequemlichkeit und Genauigkeit erfahren hat, und dass bei der jetzt leicht erreichbaren Geschwindigkeit und relativ hohen Genauigkeit der Messung die direkte Messung zahlreicher Triangulationsgrundlinien im Vergleich mit der seither fast ausschliesslich angewanden Horizontalwinkelmessung stark in den Vordergrund gerückt werden wird.

---

4. Sitzung.

Mittwoch, den 14. September, vormittags 9 Uhr.

Vorsitzender: Her PATTENHAUSEN-Dresden.

Zahl der Teilnehmer: 16.

8. Herr ERNST STEPHANI-Cassel: **a) Über stereoskopische Photographie der Sonne und ihrer Fleckengruppen.**

M. H.! Bevor ich von meinen Sonnen-Stereoskopien spreche, gestatten Sie mir, kurz auf einige Einzelheiten des stereoskopischen Sehens einzugehen.

Als Grundregel bei stereoskopischen Aufnahmen wird gewöhnlich angegeben, dass die zwei Objektive des photographischen Apparates in Augenentfernung (zirka 65 mm) angebracht sein müssten. Das trifft jedoch nur für Objekte zu, die sich nicht zu nahe und nicht in zu grosser Entfernung befinden. Nehmen wir z. B. einen Gegenstand auf, der nur wenige Zentimeter vom Apparat entfernt ist, so wird der stereoskopische Effekt übertrieben, das Objekt sieht im Stereoskop verzerrt aus.

Ferne Berge sehen dagegen ganz flach aus, es genügen 65 mm als Objektivabstand nicht mehr, nur die nahen Gegenstände wirken körperlich, alles was über 100 Meter entfernt ist, jedoch nicht. Um auch diese fernen Körper plastisch erscheinen zu lassen, müssen zwei Aufnahmeapparate mit je einem Objektiv in einer Entfernung von mehreren Metern von einander aufgestellt werden.

So hat Oberst VON HÜBEL Berge in den Dolomiten aus grosser Entfernung mit einer Standlinie von 45 Metern photographiert, und diese Bilder wirken sehr plastisch. Wenn wir nun als Mittelwert annehmen, dass bei Gegenständen, die 12 m entfernt sind, ein Objektivabstand von 6 cm noch zum Hervorbringen des plastischen Effekts genügt, so kann man leicht berechnen, dass die Objektive zur Aufnahme des 385000 km entfernten Mondes ungefähr mit 2000 km Zwischenraum angebracht sein müssten. Das würde in der Praxis etwas schwierig sein.

Es gibt aber noch ein anderes Verfahren, um mit nur einem Apparat Stereogramme zu erzielen. Macht man bei feststehendem Apparat eine Aufnahme, dreht dann das aufzunehmende Objekt um einen kleinen Winkel, der je nach dem Abstand von Apparat und Objekt verschieden ist, und macht nun eine zweite Aufnahme, so ergibt die Zusammenstellung der Bilder einen stereoskopischen Effekt.

Auf diese Art sind die bekannten Mondstereogramme hergestellt, indem man die Librationen des Mondes benutzte. Man muss oft Jahre lang warten, bis die Stellung des Mondes passend ist und die Lichtgrenze dieselben Mondberge schneidet. Bei den schönen Mondstereogrammen, welche Dr. PULFRICH-

Jena und Direktor Archenhold-Treptow zusammenstellten, ist der Zeitunterschied beider Aufnahmen mehrere Jahre. Eine der ersten stereoskopischen Mondaufnahmen ist Professor Draper vor längerer Zeit gelungen. Ich habe dieselbe benutzt, um Ihnen, m. H., noch eine andere Tatsache zu zeigen, auf die ich später noch zurückkommen werde: nämlich die Umkehrung des stereoskopischen Effektes durch Umwechseln der rechten mit der linken Aufnahme. Kein anderes Objekt eignet sich hierzu so gut wie die Drapersche Vollmondaufnahme. Während der obere Mond im Stereoskop als Kugel erscheint, ist der untere, sonst völlig gleiche, eine halbe Hohlkugel.

Wichtig für meine späteren Ausführungen ist auch der stereoskopische Effekt der englischen Unterschrift. Bei aufmerksamer Betrachtung werden Sie finden, dass die einzelnen Zeilen in verschiedener Entfernung im Raum zu schweben scheinen. Beim oberen Bild stehen die Worte „Full Moon" zurück, die unteren Zeilen treppenförmig weiter vor, beim unteren Bild ist die Sache umgekehrt. Ja, wenn man Übung im stereoskopischen Sehen hat, findet man, dass einzelne Buchstaben desselben Wortes näher oder ferner stehen.

Die Ursache ist, dass im Satz die einzelnen Lettern der einen Unterschrift einander um ein Geringes näher oder ferner gestellt sind als die der anderen, und dass die Zeilen nach der Breite gegen einander seitlich verschoben sind. Um nun die Sonne stereoskopisch aufzunehmen, macht man von ihr in gewissem Zeitabstand zwei Bilder. Diese, richtig zusammengestellt, müssen ein Stereogramm geben. Während der Zwischenzeit hat sich die Sonne etwas um ihre Achse gedreht, und damit ist dieselbe Wirkung erreicht wie durch die Libration des Mondes.

Als mir im November 1905 mit meinem neuen Apparat die ersten Sonnenaufnahmen gelangen, kam mir gleich der Gedanke, dass die kleinen Bilder sich vielleicht für das Stereoskop eignen könnten. Aber die Ungunst des Wetters und die damalige Umständlichkeit der Handhabung des Apparates verursachten, dass ich gerade von der grossen Fleckengruppe des November 1905, welche sehr gut den stereoskopischen Effekt gezeigt hätte, nur wenige Bilder erhielt, und diese lagen 3 Tage auseinander, konnten also nicht verwendet werden.

Dann kamen längere Zeit nur einzelne Flecken oder Fleckenpaare, aber nur eine grössere Gruppe oder vielmehr über die ganze Sonne verteilte Flecken geben ein gutes Stereogramm.

Erst später und nach Vereinfachung des Apparates war es mir möglich, einige grössere Gruppen an mehreren auf einander folgenden Tagen zu photographieren. Wolken und Nebel störten häufig, und sowohl die bei nebliger Luft, als die bei starkem Wind aufgenommenen Bilder sind nicht ganz scharf. Wir haben in Cassel im ganzen Jahr nur wenige ruhige klare Tage gehabt.

Der Zeitunterschied zwischen den zwei Teilbildern des Stereogramms würde nach meiner Erfahrung am besten 12 Stunden sein, aber es ist selten möglich, an einem Tag zwei so weit auseinanderliegende Aufnahmen zu machen, da früh morgens und spät abends die Bilder meist misslingen, abgesehen von der Bewölkung.

Nimmt man den Zeitunterschied grösser als 12 Stunden, so scheinen die Flecken im Stereoskop über der Sonne zu schweben, nimmt man ihn zu klein, so sieht die Sonne aus wie eine flache Schale, der stereoskopische Effekt ist zu schwach.

Aber eines ist bei den Bildern stets sichtbar, nämlich eine verschiedene Höhenlage der Flecken einer Gruppe, besonders aber der zwei Flecken eines gleichzeitig erschienenen Fleckenpaares!

In den meisten Fällen scheint der vorangehende Fleck dem Beschauer erheblich näher zu sein als der nachfolgende.

(Flecken vom 20. und 24. März, 5. Juli, 27. August.)

Wäre nun hiermit ohne weiteres die Höhenlage der Flecken in der Gashülle der Sonne festgestellt, so würde uns das Stereoskop ermöglichen, tiefer in die Erkenntnis der Vorgänge auf der Sonne einzudringen. Aber leider kann diese scheinbar verschiedene Höhenlage noch durch einen anderen Vorgang erklärt werden.

Falls sich nämlich die einzelnen Flecken auf der Sonnenoberfläche in verschiedener Geschwindigkeit fortbewegen, so werden dieselben auf dem einen Bild einander näher, auf dem anderen einander ferner sich befinden. Hierdurch wird derselbe Effekt hervorgebracht wie bei den Buchstaben der Unterschrift des Vollmondbildes, welches ich vorhin vorzeigte, eine scheinbare verschiedene Höhenlage der doch in einer Ebene liegenden Punkte.

Immerhin wäre das Stereoskop ein bequemes Hilfsmittel, um auch die kleinsten Geschwindigkeitsunterschiede der Flecken rasch und ohne mühevolle Messung feststellen zu können.

Auf einigen Bildern, besonders wenn die Aufnahmen nur wenige Stunden Zeitdifferenz haben, fiel es mir auf, dass auch die Fackeln, welche die grösseren Flecken umgeben, einen deutlichen stereoskopischen Effekt erkennen lassen, sie schweben wie Wolken neben und über dem Fleck. Einige Fackeln, nahe dem Sonnenrand (ohne Fleck!) sieht man bei eingehender Betrachtung sich genau in der Form der Protuberanzen über die Sonnenoberfläche erheben (z. B. 3. Januar). Um diese zu erkennen, muss man allerdings grössere Übung im stereoskopischen Sehen haben.

Professor Max Wolf-Heidelberg betont in den Erklärungen, die seine interessanten „Stereoskopbilder vom Sternenhimmel" begleiten, den Wert, den das Stereoskop für die Astronomie noch erlangen kann.

Ich möchte mich diesem Ausspruch anschliessen, und nachdem ich gezeigt habe, dass auch schon auf einer kleinen Privatsternwarte mit geringen Hilfsmitteln einiges in dieser Richtung geleistet werden kann, möchte ich die mit grossen, vorzüglichen Instrumenten ausgerüsteten Sternwarten bitten, aus zwei Aufnahmen mit geringem Zeitunterschied Flecken und Fackeln auf stereoskopischen Effekt zu untersuchen.

Je geringer die Zeitdifferenz, desto weniger störende Veränderungen der betr. Objekte sind zu befürchten, desto klarer wird der körperliche Effekt hervortreten.

Ist die Vergrösserung eine stärkere, so kann die Zeitdifferenz kürzer sein. Ich habe bei 110 Minuten Unterschied noch deutlichen stereoskopischen Effekt gehabt, — ist die Aufnahme zehnmal so gross, so werden 20 Minuten Zeitunterschied genügen, und in dieser Zeit sind die gegenseitigen Verschiebungen der betr. Objekte noch nicht so stark, dass sie das Bild beeinflussen könnten. Es wäre also nicht unmöglich, dass man auf diesem Weg eine körperliche Anschauung der Sonnenoberfläche erhielte.

Diskussion. Herr Archenhold-Berlin spricht seine lebhafte Anerkennung aus und hofft, dass es möglich werde, auf dem von dem Herrn Vortragenden begonnenen Weg fortzufahren.

Herr Ernst Stephani-Cassel: **b) Eine neue Erklärung der Sonnenflecken.**

Bisher wurde angenommen, dass die Flecken durch die eigene Tätigkeit der Sonne entständen. Durch die Zusammenziehung des Sonnenkörpers sollten Wirbelstürme hervorgerufen werden, die Teile des dunkleren

Innern der Sonne blosslegten. Oder es sollten mächtige Gasausbrüche stattfinden, die durch Abkühlung im kalten Weltenraum Wolken und Schlacken bilden würden. Beim Zurückfallen auf die Sonne sollten diese allmählich wieder aufgezehrt werden.

Die erste Hypothese ist ganz unhaltbar, da die Sonne im Innern unbedingt heisser und also heller sein muss als ihre Gashülle. Nach der zweiten Hypothese müssten die emporgeschleuderten dunkleren Wolken, resp. Schlacken hoch über der Sonne schweben, während die Flecken im Fernrohr und auf Photographien sich deutlich als Vertiefungen in der Photosphäre zeigen.

SCHEINER nahm an, dass die Flecken Körper wären, welche, getrennt von der Sonne, dieselbe ausserhalb der Photosphäre umkreisten, aber in diesem Fall müssten sie, von der Erde aus gesehen, sobald sie die Sonnenscheibe überschritten hätten, sich etwas vom Sonnenrand entfernen, und da sie ja öfter die Grösse der Erde bedeutend übertreffen, uns auch unbedingt während der Sonnenfinsternisse sichtbar geworden sein.

Ihr Aussehen im Fernrohr und auf Photographien beweist deutlich, dass sie Teile des Sonnenkörpers sind. Man kann sie bis zum äussersten Rand der Sonnenscheibe verfolgen, sie ragen niemals darüber hinaus, sie machen vielmehr den Eindruck von trichterförmigen Vertiefungen.

STEPHANI nimmt nun an, dass die Flecken durch kleine Weltkörper hervorgebracht werden, die der Sonne so nahe kommen, dass sie auf diese stürzen müssen, analog den Meteoriten, welche von Zeit zu Zeit auf unsere Erde fallen. Ein Weltkörper von nur wenigen Kilometern Durchmesser, welcher so klein ist, dass er in den stärksten Fernrohren in der Nähe der Sonne unsichtbar bleibt, muss in der ungeheueren Glut der Sonne (die oberste Schicht der Photosphäre hat nach SCHEINER 4000, nach WILSON und GROSS 6200^{0} C.) in kurzer Zeit in Dämpfe verwandelt werden, welche das ursprüngliche Volumen um mehr als das Tausendfache übertreffen. Solange diese Dämpfe sich nicht völlig mit der Sonnenmasse vereinigt haben, werden sie uns dunkler erscheinen als die Oberfläche der Sonne. Die erste Annäherung eines fremden Körpers an die Sonne muss die Erhebung eines der Masse des kleinen Körpers entsprechenden Flutberges auf derselben hervorrufen. Aber auch auf dem kleinen Weltkörper entstehen Flutberge, die bei weiterer, durch die Anziehung der Sonne stattfindender Annäherung grösser werden, so dass sie bald den Durchmesser des kleinen Körpers übertreffen. Sie werden vermehrt durch die grosse Hitze, welche in dieser Nähe alle Metalle zum Schmelzen bringt, wodurch immer neue flüssige Massen entstehen.

Nach ROCHE wird die Eigenschwere auf dem kleinen Körper aufgehoben, sobald beide einander näher kommen als auf das 2,44fache ihrer Halbmesser. Der leichter flüssige Teil wird dann zuerst auf die Sonne stürzen, doch nicht senkrecht herab, sondern in der Richtung, die einesteils durch die Eigenbewegung des Weltkörpers, anderenteils durch die Achsendrehung desselben bestimmt wird und die Resultante beider Bewegungen darstellt.

Der Hauptkörper fliegt weiter, indem er immer mehr in die Photosphäre eindringt. Bis jetzt war er für uns unsichtbar infolge seiner verhältnismässigen Kleinheit, aber nun stösst er an allen Seiten Dämpfe aus, da durch die grössere Hitze allmählich auch die schwerer flüssigen Teile in den flüssigen und gasförmigen Zustand übergeführt werden. Da er nun durch seine eigene Gashülle geschützt ist, sind die Sonnengluten nur allmählich imstande, ihn völlig zu Gas zu verwandeln.

Er ist jetzt für uns sichtbar geworden, da er einen bedeutenden Teil der Photosphäre durch seine kälteren und dunkleren Gase verdrängt. Hat er endlich die Sonnenwärme völlig angenommen, so wird er für uns wieder unsicht-

bar. Das öfter beobachtete paarweise Erscheinen der Flecken und die Orientierung der Paare nach der Richtung der Fleckenbahn findet durch Obiges eine einfache Erklärung (Ausstreuen der abgeschleuderten Teile in der Flugrichtung!).

Nehmen wir ferner an, dass ein Meteorschwarm die Sonne umkreist, in dem an einer Stelle eine dichtere Anhäufung ist, so würde sich nicht nur die Periodizität der Sonnenflecken, sondern auch vielleicht die Störungen im Laufe des Merkur erklären lassen, ohne dass wir nach einem intramerkurialen Planeten zu suchen brauchen.

Die starken Bewegungen innerhalb der Flecken im Visionsradius, die uns das Spektroskop anzeigt, sind die natürliche Folge der ungeheuren chemischen und physikalischen Vorgänge, welche sich hier abspielen. Diese werden auch gewaltige Elektrizitätsmengen erzeugen, die genügen, um die Nordlichter und Erdströme zu erklären. welche während des Vorüberganges grösserer Flecken beobachtet sind.

Auch in Bezug auf die Protuberanzen versagen die bisherigen Theorien vollständig, welche sie als Gasausbrüche aus der Sonne darstellen wollen. Am 20. September 1893 wurde z. B. eine Protuberanz beobachtet, welche im Laufe einer Viertelstunde bis zu der enormen Höhe von 500000 km über den Sonnenrand emporstieg (also fast den dritten Teil des Sonnendurchmessers). Sie war demnach in der Sekunde 350 km gestiegen. Das übertrifft die Geschwindigkeit unserer Geschosse um das Tausendfache. Nach ZÖLLNER wäre der zum Auftrieb nötige Druck gleich neunundsechzig Millionen Atmosphären. BREWSTER und andere zweifeln deshalb daran, dass die Gase aus dem Sonnenkörper hervorgeschleudert werden. — Durch die Annahme, dass im Weltenraum schwebende Gasbälle von der Sonne angezogen werden und in der Nähe der glühenden Oberfläche verbrennen, wäre die Erscheinung zu erklären, ohne an solche unfassbare Geschwindigkeiten und Kräfte denken zu müssen.

(Teilweise veröffentlicht in der „Umschau", Frankfurt a. M., 1906, No. 18.)

9. Herr E. HAMMER-Stuttgart: **Der Hammer-Fennelsche Tachymeter-Theodolit.**

Die gewöhnliche tachymetrische Methode mit Anwendung des sog. Fadendistanzmessers mit festen Fäden (auf JAMES WATT zurückgehend) besteht in Folgendem: Im Okular eines Fernrohrs sind parallel zum mittleren Horizontalfaden in kleinem Abstand von diesem zwei weitere Fäden, die sog. Distanzfäden, auf dem Diaphragma aufgezogen.

Bei der tachymetrischen Messung der horizontalen Entfernung und des Höhenunterschieds zwischen dem Standpunkt A des Instruments und dem Standpunkt B einer vertikal gehaltenen Latte ist nun zu beobachten:

1. der Abschnitt l der Lattenteilung, der im Lattenbild zwischen den Distanzfäden erscheint;
2. die Lattenablesung t am mittleren Horizontalfaden, die etwas verändert werden darf;
3. am Höhenkreis der Höhenwinkel α, der der Zielung t über den Mittelfaden entspricht.

Um die Horizontaldistanz und den Höhenunterschied zu erhalten, wird bekanntlich meist nach folgenden Gleichungen gerechnet:

$$1) \qquad \text{Grundzahl } E = c + k \cdot l,$$

wo c und k Konstante sind, die von der Fernrohrkonstruktion abhängen. Die Hauptkonstante k ist bei positivem Okular abhängig von der Brennweite des



Objektivs und der Entfernung zwischen den Distanzfäden im Okular, beim HUYGENSschen Fernrohr ausserdem abhängig von der Brennweite und dem Ort des Kollektivs. Die Additionskonstante c beträgt bei den gewöhnlichen Fernrohren nur einige Dezimeter (beim PORROschen Fernrohr [Kollektiv in festem Abstand vom Objektiv] lässt sich c zu Null machen, ohne dass der dadurch erreichte Vorteil gross wäre);

2) Horizontaldistanz $e = c \cos \alpha + kl \cos^2 \alpha$, wofür in der Regel so gerechnet werden darf:

2′) Horizontaldistanz $e = (c + kl) \cos^2 \alpha = E \cos^2 \alpha$, endlich:

3) Höhenunterschied $h = e \operatorname{tg} \alpha$ oder mit Rücksicht auf (2′)

3′) $$h = E \cdot \tfrac{1}{2} \sin 2\alpha$$

und endlich N.N.-Höhe des Lattenstandpunktes:

4) $$H_b = H_a + i + h - t,$$

wo $H_a + i$ die N.N.-Höhe der Kippachse bedeutet.

Das ganze Verfahren ist sehr bequem. Nur die Ausrechnung von e und h aus l und α, zu der eine Menge von Tabellen, graphischen Tafeln, graphisch-mechanischen Verfahren, sowie besondere Instrumente und Rechenschieber hergestellt worden sind, ist manchem noch lästig. Man hat deshalb gesucht, selbstrechnende Tachymeter zu bauen, und auch hierin sind die allerverschiedensten Wege eingeschlagen worden.

Eines dieser Instrumente, von FENNEL in Cassel nach meinen Angaben gebaut, möchte ich Ihnen hier vorführen. Es ist so eingerichtet, dass man statt der Ablesungen l am Lattenbild im Fernrohr und α am Höhenkreis des Instruments nach Einstellung eines Horizontalfadens auf den Nullpunkt der Latte an dem Lattenbild zwei Ablesungen l_1 und l_2 zu machen hat. Es erscheint neben dem Lattenbild das Bild eines Diagramms, das auf Glas photographiert, links über die Kippachse gesetzt ist, durch Reflexion im Gesichtsfeld des Fernrohrs, und es werden durch zwei Linien des Diagramms, die Entfernungskurve und die Höhenkurve (an dieser zwei Zweige mit + und — bezeichnet), selbsttätig die zwei Punkte bezeichnet, an denen am Lattenbild abzulesen ist.

Die erste Ablesung l_1 an der Entfernungskurve gibt, mit $C_1 = 100$ multipliziert, die Horizontaldistanz e, die zweite Ablesung l_2 (ohne dass inzwischen am Instrument die Einstellung zu verändern wäre) gibt, mit $C_2 = 20$ multipliziert, den Höhenunterschied h; es bestehen also die Gleichungen

5) $$e = 100\, l_1,$$

6) $$h = 20\, l_2.$$

Die Sache ist nicht ganz so bequem, wie sie sich hier an der Tafel abspielt, weil die Ablesung an der Entfernungskurve des Diagramms nicht ganz so bequem ist wie die an den zwei parallelen Fäden bei der gewöhnlichen Einrichtung; und besonders die Ablesung an der Höhenkurve ist etwas unbequemer als die am Höhenkreis. Auch ist gute Beleuchtung notwendig. Immerhin sind l_1 und l_2 zwei gleichartige Ablesungen (im Vergleich mit l und α, die verschiedenartig sind), und jede Rechnung fällt weg. Die Genauigkeit ist genügend.

Doch wir wollen zum Instrument selbst gehen, und ich möchte Sie bitten, sich dort selbst ein Urteil zu bilden:

Das Instrument will ich zunächst hier im Hof der Hochschule demonstrieren, wo von unserem Standpunkt aus nur Höhenwinkel möglich sind, dann am Mitt-

woch Abend oder zu sonst passender Zeit auch im Garten beim Passagen-Instrument, wo auch Tiefenwinkel vorkommen. An beiden Punkten sind Entfernungen und Höhenunterschiede auch direkt gemessen, so dass Sie selbst ein Urteil über die erreichbare Genauigkeit erlangen werden.

(Die Demonstration des Instruments erfolgte in der nächsten Sitzung.)

---

5. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, nachmittags 4 Uhr.

Vorsitzender: Herr PATTENHAUSEN-Dresden.

Zahl der Teilnehmer: 10.

10. Herr TH. SCHEIMPFLUG-Wien: **Erste Versuche, photographische Geländeaufnahmen vom Ballon aus topographisch zu verwerten.**

(Der Vortrag ist auch in der Abteilung für Geographie und Kartographie gehalten, und es wird dort über ihn berichtet werden.)

An den Vortrag schlossen sich Demonstrationen, und zwar demonstrierte

Herr E. HAMMER-Stuttgart den HAMMER-FENNELschen Tachymeter-Theodolit (s. Vortrag 9),

Herr C. STECHERT-Hamburg die Bestimmung der Zeit und der geographischen Breite durch Beobachtung gleicher Zenitdistanzen mit dem astronomischen Universalinstrument (s. Vortrag 1),

Herr CLAUDE-Paris die Bestimmung von Δu und φ mit dem Prismen-Astrolabium von CLAUDE-DRIENCOURT.

Die Demonstrationen dauerten bis gegen 9 Uhr abends.

Am Donnerstag, den 20. September, vormittags 8 Uhr, wurde von den Mitgliedern der Abteilung das geodätische Institut der K. Technischen Hochschule Stuttgart unter Führung des Herrn E. HAMMER-Stuttgart besichtigt.

III.

Abteilung für Physik, einschl. Instrumentenkunde und wissenschaftliche Photographie.

(Nr. II.)

Einführende: Herr K. R. Koch-Stuttgart,
Herr R. Lang-Stuttgart.
Schriftführer: Herr Wildermuth-Stuttgart,
Herr Käser-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr O. Lehmann-Karlsruhe i. B.: Die Gestaltungskraft fliessender Kristalle.
2. Herr F. Kiebitz-Berlin: Fragment eines Referats von Drude „Über elektrische Schwingungen“.
3. Herr L. Grunmach-Berlin: a) Über den Einfluss transversaler Magnetisierung auf die elektrische Leitungsfähigkeit der Metalle (nach gemeinsamen Versuchen mit Herrn Franz Weidert).
   b) Experimentelle Bestimmung der Oberflächenspannung von verflüssigtem Sauerstoff und verflüssigtem Stickstoff.
4. Herr J. Zenneck-Braunschweig: a) Ein einfaches Verfahren zur Photographie von Wärmestrahlen.
   b) Spektralaufnahmen mit Teleobjektiv (nach gemeinsamen Untersuchungen mit Herrn M. Wien-Danzig).
5. Herr M. Wien-Danzig: Anwendung der Teleobjektivmethode auf den Dopplereffekt bei Kanalstrahlen (nach gemeinsamen Untersuchungen mit Herrn B. Strasser).
6. Herr J. Stark-Hannover: a) Spektra der positiven Gasionen.
   b) Translation und Strahlungsintensität.
7. Herr Ch. Füchtbauer-Würzburg: Über die Geschwindigkeit der von Kanalstrahlen und von Kathodenstrahlen beim Auftreffen auf Metalle erzeugten negativen Strahlen.
8. Herr U. Behn-Frankfurt a. M.: Zwei Demonstrationen zur Abbeschen Theorie des Mikroskops.
9. Herr O. v. Baeyer-München: Über den Zeemaneffekt bei schwachen Magnetfeldern.
10. Herr E. Sommerfeldt-Tübingen: Beobachtung an optisch aktiven Kristallen.
11. Herr M. Planck-Berlin: Die Kaufmannschen Messungen der Ablenkbarkeit der β-Strahlen in ihrer Bedeutung für die Dynamik der Elektronen.

12. Herr G. MEYER-Freiburg i. B.: Die Spektralanalyse des Eigenlichtes von Radiumbromidkristallen (nach gemeinsam mit Herrn F. HIMSTEDT angestellten Versuchen).
13. Herr J. PRECHT-Hannover: Strahlungsenergie von Radium.
14. Herr W. SCHMIDT-Giessen: Über die Absorption der β-Strahlen des Radiums.
15. Herr A. VOLLER-Hamburg: Weitere Versuche über die Abnahme der Radioaktivität des Radiums im Zustande sehr feiner Verteilung.
16. Herr K. R. KOCH-Stuttgart: Über die Radioaktivität einiger Mineralquellen Württembergs (nach Untersuchungen von A. HEURONG).
17. Herr W. HALLWACHS-Dresden: Über die lichtelektrische Ermüdung.
18. Herr E. HACKH-Stuttgart: Die Kausalität der Energie.
19. Herr K. KURZ-Giessen: Über den scheinbaren Unterschied der Leitfähigkeit der Atmosphäre bei positiver und negativer Ladung des Blattelektrometers.
20. Herr K. FISCHER-München: Erfahrungen über Herstellung tiefster Temperaturen und Messungen auf diesem Gebiet.
21. Herr G. LOOSER-Essen: Einige Versuche über strahlende Wärme und Vorführung eines Taupunktapparates.
22. Herr E. GRÜNEISEN-Charlottenburg: Über das Verhalten des Gusseisens bei kleinen elastischen Dehnungen.
23. Herr TH. BRUGER-Frankfurt a. M.: Über ein registrierendes elektrisches Widerstandsthermometer, welches für graphische Aufzeichnungen von Fiebertemperaturen verwendbar ist.
24. Herr H. WITTE-Wolfenbüttel: Über den gegenwärtigen Stand der Frage nach einer mechanischen Erklärung elektrischer Erscheinungen.
25. Herr R. PICTET-Wilmersdorf b. Berlin: Die Gewinnung von Sauerstoff und Stickstoff durch Destillation und Rektifikation der flüssigen Luft, nebst ihrer technischen Verwertung.
26. Herr F. S. ARCHENHOLD-Berlin: Über die Registrierung einer Selenzelle während der totalen Sonnenfinsternis vom 30. August 1905 in Burgos in Spanien.
27. Herr M. FRANK-München: Eine neue Wirkung, welche auftritt bei der Relativbewegung von Magnetismus und Materie, und deren Zusammenhang mit dem thermischen Perpetuum mobile, bezw. dem CARNOTschen Prinzip.
28. Herr M. REINGANUM-Freiburg i. B.: a) Eine neue Anordnung der Selenzelle.
    b) Zum Verhältnis von Wärmeleitung und Elektrizitätsleitung der Metalle.

Über weitere Vorträge, die in einer gemeinsamen Sitzung mit der Abteilung für Chemie gehalten sind, wird in den Verhandlungen dieser Abteilung berichtet werden.

---

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags 3 Uhr,

Vorsitzender: Herr K. R. KOCH-Stuttgart.

Zahl der Teilnehmer: 80.

1. Herr O. LEHMANN-Karlsruhe i. B.: **Die Gestaltungskraft fliessender Kristalle.**

PLATEAUS Versuch zur Demonstration der Oberflächenspannung ist allgemein bekannt. Ein Öltropfen, freischwebend in verdünntem Alkohol, nimmt vollkommene Kugelform an. Verzerrt man ihn, etwa mittels zweier Stäbchen,

so wird er, sich selbst überlassen, sofort wieder kugelförmig. Zerteilt man ihn in mehrere Tröpfchen, so rundet sich auch jedes dieser Teilstücke alsbald zu einer Kugel ab, und fliessen mehrere Tropfen zusammen, so ist das Ergebnis wieder eine vollkommene Kugel.

Dass unter gleichen Verhältnissen ein Füssigkeitstropfen statt der Kugelform etwa die Form eines Oktaeders annehmen und sie bei Zerteilung oder beim Zusammenfliessen mit anderen in gleicher Weise bewahren könnte, galt bis vor wenigen Jahren für undenkbar — definierte man doch geradezu Flüssigkeiten als solche Körper, denen keine eigene Gestalt zukommt. Die polyedrische Form könnte ja auch nur die Folge anisotroper Struktur sein, die ausgeschlossen scheint wegen des ungeordneten Bewegungszustandes der Moleküle, welcher angenommen wird zur Erklärung der thermischen Ausdehnung und der Diffusionserscheinungen. Erst mit der Erstarrung verschwindet die Diffusion, die Moleküle behalten ihre relative Lage und ordnen sich im Fall kristallinischer Erstarrung zu regelmässigen Punktsystemen oder Raumgittern, die isotrope Struktur geht in eine anisotrope über, deren Beschaffenheit die Eigenschaften bedingt.

Sehr überrascht war ich deshalb, als ich vor etwa 30 Jahren bei Untersuchung der über 146° beständigen zähflüssigen Modifikation des Jodsilbers unter dem Mikroskop fand, dass die zähe Masse keineswegs eine gewöhnliche Flüssigkeit ist, sondern ein Aggregat äusserst weicher regulärer oktaedrischer Kristalle, welche beim Drücken fliessen, wie wenn sie flüssig wären. Dabei nähern sich, trotz der eingreifenden Störung des Raumgitters, die Eigenschaften nicht, wie man erwarten sollte, denjenigen des molekular ungeordneten amorphen Zustandes, die Kristalle wachsen vielmehr nach der Deformation wie zuvor und behalten ihren scharfen Schmelzpunkt, während amorphe Körper allmählich erweichen und festwerden und überhaupt nicht wachsen können wie Kristalle. Ebenso wenig zeigte sich eine sprungweise Änderung der Eigenschaften, welche als Übergang in eine polymorphe Modifikation, d. h. sprungweise Änderung des Raumgitters, hätte gedeutet werden können. Der bestehenden Theorie gemäss blieb also nur übrig anzunehmen, es finde eine Zertrümmerung der Kristalle in winzige, trotz der angewandten starken Vergrösserung unsichtbare Splitter statt, welche ihre Eigenschaften behalten, weil ihr Raumgitter seine Beschaffenheit behält, und deren Zusammenhang durch eine der Kohäsion gleiche Adhäsion gewahrt bleibt, so dass der Eindruck des Fliessens vorgetäuscht wird. Eine solche Zertrümmerung hätte sich aber verraten müssen durch Vermehrung des Volumens, d. h. Verminderung der Dichte, sowie durch Trübung der Masse infolge der Entstehung zahlloser winziger Spalten und Hohlräume. Auch davon war nichts zu bemerken; die Trümmer konnten nur einzelne Moleküle sein. Es lag also der Beweis vor, dass (entgegen den herrschenden Theorien des Amorphismus und Polymorphismus) das Raumgitter eines Kristalls beliebig gestört werden kann, ohne dass wesentliche Änderung der Eigenschaften erfolgt. Jene Theorien, welche wahres Fliessen von Kristallen als unmöglich hinstellten, waren widerlegt. Die Jodsilberkristalle fliessen wirklich, und man kann sich somit die Frage vorlegen, ob sie, frei schwebend wie der PLATEAUsche Öltropfen, auch unter dem Einfluss ihrer eigenen Oberflächenspannung fliessen, und welche Form sie dabei annehmen, Kugelform oder ihre normale Oktaederform. Zur Beantwortung dieser Frage sind sie freilich ihrer Zähigkeit wegen ebenso wenig geeignet wie etwa ein Syruptropfen für den PLATEAUschen Versuch. Im Laufe der Jahre fand sich aber eine Menge besserer Beispiele, so das Ammoniumoleat, welches aus Alkohol in spitzen einachsigen Pyramiden kristallisiert, die, in Berührung gebracht, zu grösseren Pyramiden zusammenfliessen, und VORLÄNDERS Paraazoxybenzoesäureäthylester, welcher in

einachsigen Prismen mit Basis auftritt, die ausgesprochenen Dichroismus (weissgelb) zeigen und in gleicher Weise zusammenfliessen, sowie sie sich berühren, ja sich dabei mit sehr erheblicher Kraft parallel richten. — Demonstration.

Dass diese fliessenden Kristalle nicht wie der PLATEAUsche Öltropfen durch ihre Oberflächenspannung zu einer Kugel zusammengedrückt werden, ist offenbar die Wirkung einer Kraft, deren Natur noch näher zu untersuchen wäre. Ich nannte sie vorläufig Gestaltungskraft. Am nächsten liegt natürlich die Annahme, die fliessenden Kristalle seien äusserst weiche feste Kristalle.

Als Charakteristikum der festen Körper ist die Verschiebungselastizität zu betrachten, welche wohl imstande wäre, dem Druck der Oberflächenspannung zu widerstehen. Aber die Elastizität sucht lediglich die Form, welche der Körper besitzt, zu erhalten, sie ist unfähig, eine neue Form zu erzeugen. Denken wir dagegen einen frei schwebenden fliessenden Kristall etwa durch Beschneiden zu einer Kugel geformt, so sucht er alsbald die normale Gleichgewichtsform wieder anzunehmen, er streckt sich also z. B. zu einem prismatischen Stäbchen aus. Solche Wirkungen kann die Elastizität niemals hervorbringen, eine zur Kugel beschnittene elastische Masse hat kein Bestreben, sich in die Länge zu strecken, Elastizität und Gestaltungskraft sind also durchaus verschieden.

Es bleibt nur übrig, die Gestaltungskraft in Beziehung zu bringen zu der Expansivkraft (dem osmotischen Druck), welche nach der kinetischen Theorie jede Flüssigkeit besitzt infolge des Bewegungszustandes ihrer Moleküle, die aber im Gleichgewicht gehalten wird durch den infolge der Kohäsion auftretenden Binnendruck. Warum führt nun bei fliessenden Kristallen dieses Gleichgewicht nicht wie bei anderen Flüssigkeiten zur Bildung einer Kugel? Ist, wie CURIE angenommen hat, die Oberflächenspannung an verschiedenen Stellen der Kristalloberfläche verschieden? Ich halte dies für ausgeschlossen, denn ähnlich wie bei halb begrenzten Tropfen müssten solche Verschiedenheiten zu beständiger Strömung in dem fliessenden Kristall Anlass geben.

Demnach bleibt nur übrig anzunehmen, die Expansivkraft wirke nach verschiedenen Richtungen mit verschiedener Stärke, was man sich plausibel machen kann durch die Hypothese, die Moleküle hätten eine stark von der Kugelform abweichende Gestalt oder mindestens beträchtliche Anisotropie hinsichtlich ihrer Kraftwirkungen, etwa durch ungleichmässige Verteilung der in ihnen enthaltenen Elektronen. Man hat die Expansivkraft eines Gases zu verdeutlichen gesucht durch die Stösse, welche Erbsen auf die Wände einer Schachtel ausüben, in welcher sie geschüttelt werden. Denkt man sich die Erbsen ersetzt durch lange Drahtstifte, so werden sich diese den längsten Seiten der Schachtel parallel zu richten suchen — man kann von einer hervortretenden Richtkraft sprechen — und die Stösse auf die verschiedenen Wände werden verschieden stark ausfallen, vielleicht würde die Schachtel, wenn sie ausziehbar ist, sich infolge dessen verlängern. So kann man sich auch vorstellen, dass in einem Flüssigkeitstropfen mit stark anisotropen Molekülen sich eine molekulare Richtkraft geltend macht, die anisotrope Struktur erzeugt und infolge davon Anisotropie der Expansivkraft, derart, dass einzelne Stellen der Oberflächenhaut stärker hervorgetrieben werden als andere und Polyederform entsteht, wie bei festen Kristallen, wenn auch mit gerundeten Kanten und Ecken.

Auf eine stark von der Kugelform abweichende Gestaltung der Moleküle kann man schon schliessen aus der Doppelbrechung und dem Dichroismus der fliessenden Kristalle, nachdem sich die herkömmliche Vorstellung, die optischen Eigenschaften polymorpher und amorpher Modifikationen seien lediglich durch

die Raumgitteranordnung bestimmt, unhaltbar erwiesen hat und die mechanische Undulationstheorie des Lichtes der elektromagnetischen hat weichen müssen.

Zu derselben Vorstellung führt die Beobachtung, dass sich bei mechanischer Deformation fliessender Kristalle die Auslöschungsrichtungen entsprechend den Zug- und Druckrichtungen ordnen und ein beliebig kompliziertes Aggregat schliesslich einheitlich auslöschen wird, eine Erscheinung, die ich als erzwungene Homöotropie bezeichnet habe. Der veränderten inneren Struktur folgt auch die äussere Form, wie man leicht konstatieren kann bei fliessenden Kristallen von Ammoniumoleat in alkoholischer Lösung beim Hin- und Herschieben des Deckglases. — Demonstration.

Besonders auffällig sind die Erscheinungen bei Paraazoxyzimtsäureäthylester. Dessen fliessende Kristalle haben die Form optisch einachsiger Prismen oder hemimorpher Pyramiden, welche, in der Richtung der Achse gesehen, weiss erscheinen, in allen anderen Richtungen gelb. — Vorzeigung von Modellen. — Presst man ein Aggregat solcher Kristalle, wie es sich beim Abkühlen der Schmelze bildet, zwischen Objektträger und Deckglas durch Andrücken des letzteren mit der Präpariernadel, so wird die ganze Masse weiss und zwischen gekreuzten Nicols dunkel, ein Zeichen, dass sich an allen Stellen die Moleküle so gerichtet haben, dass die optische Achse senkrecht zur Glasfläche steht. Man kann sich dies wohl nur so deuten, die Moleküle hätten die Form von Blättchen, deren optische Achse senkrecht zu ihrer Ebene steht. Entsprechend dieser Auffassung fühlt man beim Zusammendrücken in der Richtung der Achse beträchtlich grösseren Widerstand als quer dazu. Scheiden sich die Kristalle bei etwas niedrigerer Temperatur (also aus minder konzentrierter Lösung) aus, so scheinen sie etwas Lösungsmittel aufzunehmen und hierdurch leichtflüssiger zu werden. Gleichzeitig wird die Anisotropie bezüglich der inneren Reibung geringer, die Form nähert sich der Kugelform, doch bleibt an der der Basis der hemimorphen Pyramide entsprechenden Stelle eine Abplattung, von deren Mitte sich eine eigentümliche Schliere gegen das Kugelzentrum hinzieht, wohl bedingt durch konische Anordnung der Moleküle um die Achse.

Fliessen zwei Kristalle zusammen, so erzeugt das als spontane Homöotropie bezeichnete Bestreben, einheitliche Form und Struktur anzunehmen — vorausgesetzt, dass sie nicht in Zwillingsstellung zusammentreffen —, im Verein mit der Oberflächenspannung auffallende Bewegungserscheinungen, in welchen man ein weiteres Moment zugunsten der Auffassung, die Gestaltungskraft beruhe auf dem Bewegungszustand der Moleküle, erblicken kann. Besonders merkwürdig sind diese Bewegungserscheinungen bei den zuletzt betrachteten Kristallen, die ich wegen der Analogie zu manchen Vorgängen bei Organismen als scheinbar lebende bezeichnet habe.

Ich darf wohl bezüglich dieser Analogien auf meine Abhandlung im 21. Bande von Roux' Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen verweisen.

Die Anisotropie der Moleküle wird sich natürlich in verschiedenem Maße geltend machen müssen je nach ihrer Grösse und dem Abstand der Moleküle. Es lässt sich denken, dass wohl molekulare Richtkraft auftritt, aber keine Gestaltungskraft. In der Tat führten die Beobachtungen auch zur Kenntnis flüssiger Kristalle (z. B. bei Gattermanns Paraazoxyphenetol), welche vollkommene Kugelform annehmen, aber regelmässige innere Struktur besitzen, die zum Ausdruck kommt bei Betrachtung in natürlichem Licht durch die eigentümlichen Schlieren (Demonstration), im polarisierten durch den auftretenden Dichroismus (Demonstration), zwischen gekreuzten Nicols durch schwarze Streifen und glänzende Interferenzfarben (Demonstration), im magne-

tischen Felde durch Drehung der Tropfen bis zur Übereinstimmung der Symmetrieachse mit den magnetischen Kraftlinien und Änderung der Struktur derart, dass auch die Auslöschungsrichtungen sich tunlichst den Kraftlinien nähern. Jede künstlich hervorgebrachte Störung der Struktur, z. B. durch Erzeugung wirbelnder Strömung im Innern, verschwindet infolge der spontanen Homöotropie sofort wieder, so wie etwa die magnetische Polarisation in Eisenchloridlösung in der Nähe eines Magneten unabhängig davon ist, ob die Eisenchloridlösung ruht oder sich bewegt. Die Drehung der Moleküle erfordert keine merkliche Arbeit, da ihre mittlere Entfernung ungeändert bleibt.

Bestimmend für die Anordnung der Moleküle im Innern ist die durch die Oberflächenspannung hervorgerufene Orientierung der Moleküle an der Oberfläche. Jede Störung der letzteren bewirkt auch entsprechende Strukturänderung im Inneren. So bewirkt die Adsorptionskraft des Glases, dass, wenn ein frei schwebender Tropfen mit demselben in Berührung kommt, an der betr. Stelle die optische Achse sich senkrecht zum Glase stellt. Ist kein Lösungsmittel zugegen, so wirkt eine am Glase haftende unsichtbare Molekülschicht der festen Modifikation, welche beim Übergang in die fliessend-kristallinische Modifikation beim Erwärmen durch die Adsorptionskraft des Glases gegen Umwandlung geschützt wurde, bestimmend auf die Struktur, es entstehen flüssige Kristalle mit einheitlicher Auslöschung, welche in ihrer Form die früher vorhandenen festen Kristalle nachahmen. Selbst beim Erhitzen bis zum Übergang in die isotrope Flüssigkeit kann eine dünne Schicht der Moleküle der flüssigen Kristalle am Glase haften bleiben und Wiederauftreten der früheren Struktur beim Abkühlen veranlassen (Demonstration).

Vermindert man die molekulare Richtkraft der Kristalltropfen von Paraazoxyphenetol durch Beimischungen, wozu sich namentlich Paraazoxyzimtsäureäthylester eignet, so wirkt auch bei Anwesenheit eines Lösungsmittels die adsorbierende Kraft des Glases so intensiv, dass die Tropfen sofort nach ihrer Entstehung pseudoisotrop, d. h. bis auf den Rand zwischen gekreuzten Nicols dunkel werden, indem sich überall die optische Achse senkrecht zur Glasfläche stellt (Demonstration). Besonders auffällig zeigt sich die Erscheinung bei Cholesterylcaprinat mit Zusatz von sehr wenig Paraazoxyphenetol. Die neu entstehenden, in lebhaften Polarisationsfarben erglänzenden Kristalle werden sofort nach ihrer Entstehung vollkommenen schwarz (Demonstration).

Die Aufnahme fremder Stoffe durch fliessende Kristalle entspricht ganz der Bildung von Mischkristallen bei festen Stoffen. Ist der aufgenommene Bestandteil gefärbt, so zeigt sich der Einfluss der molekularen Richtkraft auf seine Moleküle darin, dass der gefärbte fliessende Kristall Dichroismus zeigt. Ebenso wie das Wachstum fester Kristalle durch Aufnahme nicht isomorpher Beimischungen beträchtliche Störungen erleiden kann, die zur Trichiten- und Sphärolithenbildung führt, so wird z. B. die Struktur der Kristalltropfen des Paraazoxyphenetols bedeutend gestört bei Zusatz von Kolophonium zur Lösung. Es entsteht eine schraubenförmige Anordnung der Moleküle, wie zu schliessen ist aus der auftretenden starken Drehung der Polarisationsebene (Demonstration), der Verdrehung der Richtung stärkster Absorption und insbesondere der mechanischen Rotation der Tropfen im umgekehrten Sinne der Uhrzeigerdrehung, und entsprechende Verdrillung der Struktur, wenn die Temperatur unten höher ist als oben (Demonstration). Zusatz von Cholesterylbenzoat bewirkt gleiche Drehungserscheinungen, aber im umgekehrten Sinn.

Besitzt die beigemischte Substanz beträchtliche eigene Gestaltungskraft, so kann sie die ihres Wirtes erhöhen. So werden die Kristalltropfen des Paraazoxyphenetols bei Zusatz von Cholesterylcaprinat ellipsoidisch, schliesslich zylindrisch mit spitzen Enden usw., kurz, man erhält alle Übergangs-

formen zu den fliessenden Kristallen des reinen Cholesterylcaprinats von JAEGER (Demonstration).

Die gelöste Substanz kann nach meiner Vorstellungsweise (nicht nach der Kontinuitätstheorie) auch eine zweite fliessend kristallinische Modifikation desselben Stoffes sein. Dieser Fall liegt vor bei dem Cholesterylcaprinat. Kühlt man die isotrope Schmelze ab, so entsteht bei 90,6⁰ die fliessend-kristallinische Modifikation 1, welche nur geringe Doppelbrechung besitzt, in sehr kleinen Individuen auftritt und relativ leichtflüssig ist. Sie erstarrt normal bei 82,2⁰ und entsteht auch bei dieser Temperatur beim Wiedererwärmen der festen Kristalle. Ähnlich wie eine isotrope Schmelze lässt sie sich aber auch unterkühlen und geht dann, etwa bei 77,4⁰, in die stärker doppelbrechende, in grösseren Individuen auftretende und wesentlich zähere Modifikation 2 über (Demonstration). Umgekehrt verwandelt sich diese beim Wiedererwärmen bei derselben Temperatur (77,4⁰) zurück in die Modifikation 1.

Auch die Modifikation 1 wird pseudoisotrop — besonders bei Zusatz von etwas Paraazoxyphenetol — indes nicht von selbst wie Modifikation 2, sondern nur, wenn man mit der Präpariernadel auf das Deckglas drückt. Kühlt man diese pseudoisotrope, d. h. zwischen gekreuzten Nicols schwarz erscheinende Masse auf die Umwandlungstemperatur ab, so treten sowohl bei Betrachtung in gewöhnlichem (reflektiertem) Licht, wie auch zwischen gekreuzten Nicols glänzende Farbenerscheinungen auf, welche an das Schillern von Schmetterlingsflügeln erinnern. Es werden nach einander alle Farben des Spektrums von Violett bis Rot durchlaufen, und man kann sie — besonders bei Zusatz von etwas Paraazoxyphenetol — alle neben einander im Gesichtsfeld des Mikroskops erhalten als einen der Umwandlung voranschreitenden regenbogenartigen Saum (Demonstration). Daraus, dass die Farbenerscheinung stets der Ausscheidung der Modifikation 2 in Kristallen vorangeht, und dass sich bei solchen Stoffen, welche die Farbenerscheinung zeigen, nicht aber die Umwandlung in die Modifikation 2, sich diese durch geeignete Zusätze erzwingen lässt, schliesse ich, dass die Ursache der Erscheinung in der Löslichkeit der Modifikation 2 in der Modifikation 1 zu suchen ist, indem sich diese nicht erst bei der Umwandlungstemperatur — richtiger Sättigungstemperatur — bildet, sondern schon zuvor in Lösung in der Modifikation 1, in um so reichlicherem Maße, je mehr sich die Temperatur der Umwandlungstemperatur nähert. Wenn man so viel Paraazoxyphenetol beimischt, dass dieses beim Abkühlen aus der Modifikation 1 auskristallisiert, so sieht man, falls man sie durch Drücken auf das Deckglas pseudoisotrop gemacht hat, zwischen gekreuzten Nicols aus der schwarzen Masse dünne Kristallnadeln sich ausscheiden, welche von breiten *Höfen in den Regenbogenfarben* umgeben sind, Violett nach aussen gerichtet, augenscheinlich deshalb, weil in den Höfen die Übersättigung an Phenetol, somit dessen Einfluss auf das Gleichgewicht der beiden Modifikationen geringer ist als fern davon.

Alle diese Erscheinungen weisen darauf hin, dass sich die fliessenden Kristalle als wahre Flüssigkeiten verhalten auch hinsichtlich der gegenseitigen Löslichkeit, somit der Beweglichkeit der Moleküle, sprechen somit für die angedeutete Auffassung des Wesens der „Gestaltungskraft".

2. Herr F. KIEBITZ-Berlin: **Fragment eines Referats von DRUDE „Über elektrische Schwingungen".**

(Das Fragment soll in den Annalen der Physik, in der physikalischen Zeitschrift und in den Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft veröffentlicht werden.)

8. Herr LEO GRUNMACH-Berlin: **a) Über den Einfluss transversaler Magnetisierung auf die elektrische Leitungsfähigkeit der Metalle** (nach gemeinsam mit Herrn Dr. FRANZ WEIDERT ausgeführten Versuchen).

Seitdem W. THOMSON gezeigt hat, dass der elektrische Widerstand von Eisenstäben durch Magnetisierung derselben geändert wird, ist der Einfluss der Magnetisierung auf die elektrische Leitungsfähigkeit der Metalle häufig Gegenstand von Experimentaluntersuchungen gewesen, die indessen — wenn man von den sorgfältigen Versuchen absieht, die sich auf Wismut beziehen und einen gewissen Abschluss erreicht haben — bisher zu einwandfreien sicheren Ergebnissen nicht geführt haben. Dies kommt wohl in erster Linie daher, dass es sich hier meist um ausserordentlich kleine Widerstandsänderungen handelt, die nur nach verfeinerten Messungsmethoden beobachtet und leicht durch fremde äussere Einflüsse verdeckt werden können.

In der vorliegenden Arbeit gelangten folgende Metalle zu eingehender Untersuchung: Silber, Platin, Tantal, Cadmium, Zinn, Gold, Palladium, Zink, Kupfer, Blei, Kobalt, Nickel und Eisen verschiedener Sorte; sie kamen in Form dünner Drähte (0,05 bis 0,2 mm) meist als flach gewickelte, zwischen Hartgummiplatten eingeschlossene Spiralen zur Verwendung.

Die Messungen der Widerstandsänderungen erfolgten durch direkten Ausschlag des Galvanometers bei Differentialschaltung der Stromquelle. Die Methode konnte mit sehr gutem Erfolg angewandt werden, weil es sich hier ja um die Bestimmung der Änderung des Widerstandes, nicht direkt um die Bestimmung des absoluten Wertes handelte. Die Empfindlichkeit war eine ausserordentlich grosse; einer Widerstandsänderung von 0,01 Ω entsprechen 100 bis 300 Skalenteile des Galvanometers.

Als Elektromagnet kam der DU BOIssche kleine Halbring-Elektromagnet zur Verwendung. Zwischen seinen Polen wurden die Spiralen senkrecht zu den Kraftlinien des Feldes unverrückbar aufgestellt.

Auf das sorgfältigste war dafür gesorgt, dass ein Übertritt von Stromschleifen aus der Starkstromleitung des Magneten in die Messanordnung nicht stattfinde. Deshalb waren alle mit der Starkstromleitung in Verbindung stehenden Teile der Versuchsanordnung vom Erdboden durch Hartgummi- und Glasunterlagen isoliert.

Die infolge der Temperaturerhöhung durch die Stromwärme bewirkten Widerstandsänderungen wurden durch eine besondere Methode der Beobachtung vollständig eliminiert.

Bei den ferromagnetischen Metallen wurde vor der Messung bei jeder Feldstärke der Magnet und damit auch der zwischen den Polen befindliche Draht auf bekannte Art sorgfältigst entmagnetisiert.

Stellt man für die sämtlichen untersuchten Metalle die Widerstandsänderungen $\frac{\Delta W}{W_t}$ als Funktion der Feldstärke H graphisch dar, so sieht man, dass die ferromagnetischen Metalle sich gänzlich verschieden von den para- und diamagnetischen Metallen verhalten. Die letzteren zeigen nämlich übereinstimmend eine Widerstandsvermehrung im magnetischen Feld, ein Resultat, das den in der Literatur bisher vorhandenen Anschauungen widerspricht.

Weiter zeigt die Betrachtung der für die diamagnetischen und paramagnetischen Metalle gültigen Kurven, dass, abgesehen von Tantal, bei dem die numerischen Werte wegen ihrer Kleinheit nicht ganz sicher sind, die Widerstandsänderungen mit der Feldstärke zunächst beschleunigt zunehmen und dann von einer gewissen Feldstärke ab bei manchen Metallen fast linear verlaufen.

Bemerkenswert ist ferner noch das Verhalten des Palladiums; bei diesem ging nämlich der Widerstand nach dem Aufhören der magnetisierenden Kraft nicht momentan wieder auf den Anfangswert zurück, wie bei den anderen Metallen, sondern erst nach etwa $^1/_2$ Minute.

Ordnet man die diamagnetischen und paramagnetischen Metalle entsprechend der Grösse ihrer Widerstandsänderungen (in starken Feldern) so ergibt sich folgende Reihe:

(Wismut), Cadmium, Zink, Silber, Gold, Kupfer, Zinn, Palladium, Blei, Platin, Tantal.

Ein von dem geschilderten wesentlich verschiedenes Verhalten zeigen dagegen die drei untersuchten ferromagnetischen Metalle Eisen, Nickel und Kobalt. Alle drei zeigen in starken Feldern eine Widerstandsabnahme.

Sehr eigentümlich ist jedoch das Verhalten der Eisendrähte: drei der untersuchten ergaben nämlich bei steigender Feldstärke zuerst eine Widerstandszunahme, deren Maximum bei etwa 4000 Gauss liegt und etwa 0,0004 bis 0,0005 beträgt. Bei etwa 8000 Gauss war dann wieder der Anfangswert erreicht, und erst darüber hinaus trat eine Widerstandsabnahme ein.

Ein ähnliches Verhalten wie Eisen zeigte auch der Nickeldraht, indem auch hier bei zunehmender Feldstärke zunächst eine Widerstandsvermehrung und erst von einer bestimmten Feldstärke ab eine Widerstandsverminderung eintrat.

Diskussion. Herr R. Gans-Tübingen: Nach den Vorstellungen, die man sich über den Mechanismus der Widerstandsänderungen gemacht hat, ist es nicht unwahrscheinlich, dass die Widerstandsänderungen davon abhängig sind, ob sie adiabatisch oder isotherm vor sich gehen, d. h. je nachdem sie z. B. in Wachs eingebettet oder in einem Temperaturbad sind. Die Tatsache, dass die Widerstandsänderung erst vollständig nach einer bestimmten Zeit eintrat, spricht dafür, dass der Vortragende den adiabatischen Effekt gemessen hat. Sind Versuche damit gemacht, ob die Anordnung im obigen Sinne von Einfluss ist?

Herr Grunmach-Berlin: Die Widerstandsänderung trat sofort ein, die Galvanometerablesung erfolgte aber mit Rücksicht auf die Schwingungsdauer erst nach etwa $^1/_2$ Minute. Versuche darüber, ob der Verlauf ein adiabatischer oder ein isothermer war, haben wir nicht angestellt.

Herr Leo Grunmach-Berlin: **b) Experimentelle Bestimmung der Oberflächenspannung von verflüssigtem Sauerstoff und verflüssigtem Stickstoff.**

In früheren Abhandlungen habe ich gezeigt, dass man die Kapillarwellenmethode zur genauen Bestimmung der Oberflächenspannungen verflüssigter Gase, und wenn deren kritische Temperaturen bekannt sind, auch zur Ermittelung ihrer Molekulargewichte anwenden kann. In der vorliegenden Arbeit will ich über die Ergebnisse meiner Messungen an flüssigem Sauerstoff und an flüssigem Stickstoff in Kürze berichten.

Die Gefässe sind ebenso wie die Stimmgabelspitzen auf das sorgfältigste zu reinigen, alsdann treten bei vorsichtigem Erregen der nur wenig eingetauchten Stimmgabel die Kapillarwellen mit einer Schärfe und Unveränderlichlichkeit auf, wie man sie schöner nicht auf reinstem Quecksilber erhalten kann.

Die Versuchsanordnung und die Beobachtungsmethode waren die gleichen wie bei meinen früheren Versuchen, nur kam diesmal, um längere Kapillarwellen zu erhalten, eine mit Platinspitzen versehene Stimmgabel von geringerer Schwingungszahl zur Verwendung.

Zur Berechnung der Oberflächenspannung dient die allgemeine Gleichung

$$\alpha = \frac{\sigma n^2 \lambda^3}{2\pi} - g\frac{\lambda^2 \sigma}{4\pi^2} \text{ dyn./cm,}$$

in welcher σ die Dichte, n die Schwingungszahl, λ die Wellenlänge und g die Erdbeschleunigung bedeuten.

Vor der Mitteilung der Ergebnisse möchte ich hier auf eine merkwürdige, schon früher von mir beobachtete Bewegungserscheinung der Flüssigkeitsoberfläche hinweisen. Sobald nämlich die Stimmgabelspitzen die Oberfläche der verflüssigten Gase berühren, ohne von ihnen infolge des LEIDENFROSTschen Phänomens benetzt zu werden, bildet sich zwischen den Spitzen, auch ohne Erregung der Stimmgabel, ein schwaches System hyperbolischer Interferenzwellen von sehr geringer Wellenlänge aus, und gleichzeitig hört man einen Ton von bestimmter Höhe, dessen Entstehen auf folgende Weise seine Erklärung finden dürfte: Die an den Stimmgabelspitzen ununterbrochen entstehenden und wieder verschwindenden Gasbläschen versetzen die Flüssigkeit in der Umgebung der Spitzen in periodische Schwingungen und erzeugen den Ton, ähnlich der Erscheinung des Singens von Flüssigkeiten unmittelbar vor dem Kochen. Werden die Stimmgabelspitzen ein wenig tiefer eingetaucht, so bleibt die Erscheinung zunächst unverändert, bei noch etwas tieferem Eintauchen aber erfährt das Interferenzwellensystem plötzlich eine sprungweise Veränderung, indem die Wellenlänge kleiner wird, und gleichzeitig schlägt der Ton in einen höheren über. Bei weiterem vorsichtigen Eintauchen der Spitzen bleibt bis zu einer gewissen Tiefe wieder diese Erscheinung unverändert und verschwindet erst, wenn die Spitzen so tief in die Flüssigkeit eintauchen, dass die von der Stimmgabel ihnen zugeführte Wärme zur Aufrechthaltung des LEIDENFROSTschen Phänomens nicht mehr ausreicht.

I. Verflüssigter Sauerstoff.

Den Siedepunkt des Sauerstoffs habe ich bestimmt zu $-182{,}65^0$ C. bei dem Barometerstande $\beta_0 = 762{,}22$ mm.

Für die Dichte des verflüssigten Sauerstoffs bei dieser Temperatur habe ich den Wert 1,135 angenommen.

Im Mittel ergibt sich aus 4 grösseren Beobachtungsreihen bei der Siedetemperatur $-182{,}7^0$ C.

die Oberflächenspannung des flüssigen Sauerstoffs

$$\alpha = 13{,}074 \text{ dyn./cm.}$$

II. Verflüssigter Stickstoff.

Die Siedetemperatur des Stickstoffs wurde gleichfalls besonders bestimmt und bei dem Barometerstande $\beta_0 = 749{,}1$ mm zu $-195{,}9^0$ C. gefunden, während für die Dichte des verflüssigten Stickstoffs der Wert 0,791 angenommen wurde.

Für flüssigen Stickstoff ergab sich bei der Siedetemperatur $-195{,}9^0$ C. die

Oberflächenspannung des verflüssigten Stickstoffs zu

$$\alpha = 8{,}514 \text{ dyn./cm.}$$

Diese Messungen an reinem Sauerstoff und an reinem Stickstoff schliessen sich gut meinen früheren Messungen an flüssiger Luft bei verschiedenem Sauerstoffgehalt an.

Zur Berechnung des Molekulargewichts M dient nun die Gleichung

$$M = \sigma \sqrt{\left(\frac{2{,}227\,(\Theta - T)}{\alpha}\right)^3},$$



in welcher Θ die kritische Temperatur und T die Beobachtungs-(Siede-)Temperatur der Flüssigkeit in ^{0} C. bedeuten. Setzt man daher in diese Gleichung als kritische Temperaturen für Sauerstoff, bezw. für Stickstoff die Werte — 118^0 C., bezw. — 146^0 C. ein, so erhält man

für das Molekulargewicht des flüssigen Sauerstoffs	und	für das Molekulargewicht des flüssigen Stickstoffs
$M_{O_2} = 41{,}51$		$M_{N_2} = 37{,}30.$

Sowohl Sauerstoff, wie Stickstoff scheinen sich also wie assoziierende Flüssigkeiten zu verhalten, die im flüssigen Zustand ein höheres Molekulargewicht besitzen, als im gasförmigen. Dasselbe hat sich aus meinen früheren Versuchen für Chlor und aus demnächst zu veröffentlichenden Versuchen auch für Brom ergeben. Gleiche Molekulargewichte ergaben sich dagegen aus meinen früheren Versuchen für schweflige Säure, für Ammoniak und für Stickstoffoxydul. Es fällt nun sofort auf, dass die Gase, die beim Übergang aus dem gasförmigen in den flüssigen Zustand eine Assoziation erfahren, chemisch einfache Körper, diejenigen dagegen, die im flüssigen wie im gasförmigen Zustand das gleiche Molekulargewicht besitzen, zusammengesetzte Körper sind. Um zu entscheiden, ob diesem auffallenden Verhalten vielleicht ein allgemeineres Gesetz zu grunde liegt, müssten zunächst noch für eine grössere Anzahl einfacher Körper Kapillarkonstanten und kritische Temperaturen bekannt sein.

(Der Vortrag ist ausführlich in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie vom 26. Juli 1906 veröffentlicht.)

Diskussion. Herr K. Fischer-München: Beim Umgiessen der Stickstoffflüssigkeit in Luft tritt nach Versuchen von H. Alt und mir in der Regel eine Sauerstoffverunreinigung ein, die sich auf einige Zehntel Prozent beläuft. Ferner möchte ich anfragen, ob die Oberfläche des flüssigen Stickstoffs gegen die Atmosphäre geschützt war. Auch hier wird Sauerstoffkondensation eingetreten sein.

Ferner möchte ich fragen, wie die Siedetemperatur gemessen wurde; wenn nämlich einfach das Pentanthermometer in die Flüssigkeit eingetaucht wurde, so erfolgte die Erhitzung durch Glas, und in diesem Falle sind Siedeverzüge von einigen Zehnteln Grad gleichfalls möglich und wahrscheinlich.

Herr Grunmach: Spuren von Sauerstoff, die aus der atmosphärischen Luft in den flüssigen Stickstoff gelangen können, sind für die Grösse der Oberflächenspannung von unmessbar kleinem Einfluss.

Das Pentanthermometer tauchte weit über den Einstellungsindex in die Flüssigkeiten ein und konnte durch die Wandungen des unversilberten Vakuumgefässes bis auf 0,05^0 C. sicher abgelesen werden. Siedeverzüge fanden nicht statt.

---

2. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, vormittags.

Vorsitzender: Herr M. Planck-Berlin.

Zahl der Teilnehmer: 48.

4. Herr J. Zenneck-Braunschweig: **a) Ein einfaches Verfahren zur Photographie von Wärmestrahlen.**

Das Verfahren beruht auf der bekannten Tatsache, dass manche Entwickler bei niederen Temperaturen fast nicht auf die photographische Platte



wirken. Badet man also eine belichtete Platte in einem solchen Entwickler, so wird sie nicht geschwärzt. Nimmt man dann die Platte aus dem Entwickler heraus und lässt z. B. durch ein Diaphragma Wärmestrahlen auf die Platte fallen, so wirkt der Entwickler nur an denjenigen Stellen, an denen die Platte durch die Wärmestrahlen getroffen und erwärmt wird. Nur diese Stellen werden also geschwärzt, und man erhält eine Abbildung des Diaphragmas durch die Wärmestrahlen.

Der Gedanke, die Temperaturempfindlichkeit der Entwickler in dieser Weise zu verwerten, ist so nahe liegend, dass ich nicht gewagt hätte, an dieser Stelle darüber zu berichten, zumal da die Versuche noch nicht abgeschlossen sind. Allein es hat sich schon jetzt gezeigt, dass die Empfindlichkeit des Verfahrens trotz seiner Einfachheit grösser ist, als man wohl von vornherein erwartet. Ich möchte dies an 3 Beispielen zeigen:

1. Wärmequelle: 1 Topf mit nahezu kochendem Wasser. In kurzer Entfernung davon ein Blech, in welches ein W eingeschnitten ist. Dahinter die Platte. Sie sehen das Bild des W, hervorgerufen durch die Wärmestrahlen des Wassers.

2. Aus einem Blech ist ein Rechteck und ein Halbkreis ausgeschnitten, das Rechteck mit einer Hartgummiplatte, der Halbkreis mit einer Glasplatte bedeckt; dahinter die photographische Platte. Lässt man die Wärmestrahlen eines Topfes mit heissem Öl oder Wasser auf das Blech fallen, so erscheint auf der Platte das Recktek sehr stark, der Halbkreis sehr schwach abgebildet: die langwelligen Wärmestrahlen werden von der Hartgummiplatte weniger stark als vom Glas absorbiert. Ersetzt man die Wärmequelle durch eine Lichtquelle, so bekommt man auf einer in gewöhnlicher Weise behandelten Platte natürlich das Gegenbild: der Halbkreis wird sehr stark, das Rechteck nicht abgebildet.

3. Eine Vförmige Röhre ist so angebracht, dass von ihr ein Hohlspiegel ein möglichst scharfes Bild auf der photographischen Platte entwirft. Lässt man heisses Öl durch die Röhre fliessen, so erscheint auf der mit kaltem Entwickler getränkten Platte ein Bild der Röhre, hervorgerufen durch die Wärmestrahlen, die sie aussendet. Unter besonders günstigen Umständen habe ich auch ein schwaches Bild eines Rohres, das von Wasserdampf durchströmt war, erhalten.

Zur Ausführung des Verfahrens bemerke ich noch das Folgende:

Als Entwickler eignen sich Hydrochinon und Glycin, wahrscheinlich auch Rodinal, mit dem ich noch keine Versuche gemacht habe.

Eine besondere Plattensorte ist zum Gelingen des Versuchs nicht erforderlich. Günstig sind Platten mit dicker Gelatineschicht. Ich habe sehr gute Erfahrungen gemacht mit den sogen. lichthoffreien Platten von Unger und Hoffmann (Berlin-Dresden), habe aber nur wenige vergleichende Versuche angestellt.

Da die Gelatineschicht mit kaltem Entwickler sich nicht kräftig vollsaugt, so empfiehlt es sich, zuerst die unbelichtete Platte im warmen Entwickler zu baden, dann in den kalten Entwickler zu bringen und nun erst zu belichten und sie dann den Wärmestrahlen auszusetzen. Während die Platte den Wärmestrahlen ausgesetzt ist, empfiehlt es sich, sie in einen kleinen Kasten zu legen, der von Eis umgeben ist, damit sie sich nicht im ganzen erwärmt.

Herr J. Zenneck-Braunschweig: **b) Spektralaufnahmen mit Teleobjektiv** (nach gemeinsamen Untersuchungen mit Herrn M. Wien-Danzig).

Die Kleinigkeit, über die ich Ihnen zusammen mit Herrn M. Wien berichten möchte, ist in erster Linie für diejenigen bestimmt, denen ein System

bedeutender Dispersion nicht zur Verfügung steht. Kommt man unter diesen Umständen in die Lage, eine photographische Spektralaufnahme, z. B. mit einem einfachen Prisma, machen zu müssen, so ergibt sich eine Schwierigkeit: Auch dann, wenn das Prisma zwei Linien auflöst, erscheinen sie auf der Platte unter Umständen nicht getrennt. Sie sind nur dann getrennt, wenn ihr Abstand auf der Platte einen gewissen Minimalbetrag übersteigt, dessen Grösse in erster Linie von der Plattensorte abhängt. Ist ihr Abstand kleiner, so fliessen sie zusammen.

Auf die Gründe dieser Erscheinung will ich nicht eingehen. Die Folge derselben ist, dass — wenn ich so sagen darf — das Auflösungsvermögen des photographierten Spektrums geringer ist, als das Auflösungsvermögen des Prismas.

Diese Reduktion des Auflösungsvermögens durch die Photographie ist, wie aus dem Gesagten sich ergibt, um so geringer, je grösser das Bild des Spektrums auf der Platte, je grösser also die Brennweite des Objektivs ist, mit dem man das Spektrum aufnimmt. Photographische Objekte, wie man sie für physikalische Zwecke verwendet, haben wohl meist eine Brennweite, die sich von 25 cm nicht weit entfernt. Will man das Bild nun 4 mal grösser haben, als man es mit einem solchen Objektiv direkt bekommt — nachherige Vergrösserung ist natürlich zwecklos —, so hat man mit einem Objektiv von 1 m Brennweite und einem Balg von mindestens 1 m Auszug zu arbeiten. Der hohe Preis eines Objektivs dieser Brennweite und die grosse Empfindlichkeit der ganzen Aufstellung gegen Erschütterungen wird dieses Verfahren meist verbieten.

Günstiger ist für die Aufnahme ein sogen. Teleobjektiv zu verwenden, d. h. praktisch gesprochen, zu dem schon vorhandenen Institutsobjektiv noch ein Telenegativ hinzuzukaufen. Die Kosten betragen zwischen 40 und 100 Mark, und mit einer einigermassen stabilen Kamera von mässigem Auszug lässt sich leicht ein 5—8 mal grösseres Bild erzielen, als es das Objektiv allein liefert.

Die Vorteile, die man damit bei Spektralaufnahmen erreicht, mögen Ihnen folgende Beispiele zeigen, bei denen ein einfaches Flintglasprisma von zirka 6 cm Basislänge zur Verwendung kam:

1. Die beiden Na-Linien.
   a) Aufnahmen mit gewöhnlichem Objektiv: beide Linien nicht getrennt.
   b) Aufnahme mit Teleobjektiv: beide Linien sehr scharf von einander geschieden.
2. Stickstoffspektrum.
   a) Aufnahme mit gewöhnlichem Objektiv: in den Banden fast nirgends irgend welche Einzelheiten erkennbar.
   b) Aufnahme mit Teleobjektiv: die „Banden" in ausserordentlich feine Linien aufgelöst.

5. Herr M. WIEN-Danzig: **Anwendung der Teleobjektivmethode auf den Dopplereffekt bei Kanalstrahlen** (nach gemeinsamen Untersuchungen mit Herrn B. STRASSER).

(Der Vortrag wird an anderer Stelle veröffentlicht werden.)

Diskussion. Herr R. GANS-Tübingen: Die Photographie, welche die direkte verschobene Linie und die gespiegelte verschobene Linie zeigt, lässt vielleicht eine Folgerung über die Geschwindigkeit der Erde im Äther zu. Nur in erster Annäherung hängt der Dopplereffekt von der Relativgeschwindigkeit der Strahlen gegen den Beobachter ab, genau kommt sowohl die Geschwindigkeit der Erde im Äther, als die der Strahlen im Äther in Betracht. Wie gross

die Grössen höherer Ordnung sind, kann man nicht sagen, da die Geschwindigkeit der Erde im Äther unbekannt ist.

Natürlich gilt das nicht mehr nach dem Relativitätsprinzip von LORENTZ, WEINSTEIN und PLANCK, wo die Fragestellung sinnlos wäre. Sonst aber ergibt sich je nach der Genauigkeit der Abstandmessung eine obere Grenze für die Erdgeschwindigkeit im Äther.

Herr M. WIEN-Danzig: Leider lässt sich eine wirklich genaue Messung des Abstandes nach links und rechts nicht machen, da die Lichtintensität und damit die photographische Wirkung der direkten und der gespiegelten Linie nicht gleich gemacht werden kann. Die Genauigkeit dürfte 10 Proz. kaum übersteigen.

Herr W. KAUFMANN-Bonn: Der plötzliche Abfall der Wirkung bei einer gewissen Minimalgeschwindigkeit scheint ein Analogon zu ähnlichen Erscheinungen zu sein, die bei X-Strahlen zuerst von BRAGG und KLEEMANN beobachtet worden sind.

Die Schwierigkeit, vor der Kathode Dopplereffekt zu finden, liegt vielleicht daran, dass infolge der bekannten Verteilung des Kathodengefälles die Strahlen ihre Maximalgeschwindigkeit erst in einer äusserst dünnen Schicht vor der Kathode erhalten, so dass die leuchtende Schicht der schnellen Strahlen zu dünn ist, um auf die Platte zu wirken.

Herr M. WIEN-Danzig: Wir können natürlich nicht mehr sagen, als dass bei unserer Versuchsanordnung bei der verhältnismässig hellen ersten Kathodenschicht kein merklicher Dopplereffekt festzustellen war.

Herr ERICH MARX-Leipzig: In Betreff des beobachteten Minimums des Dopplereffektes möchte ich fragen, wie gross die Geschwindigkeit der entsprechenden Kanalstrahlen ist. BRAGG und KLEEMANN und RUTHERFORD fanden, dass für die ionisierende, fluoreszierende und photographische Wirkung der X-Strahlen genau die gleiche Geschwindigkeitsschwelle von $^1/_{20}$ Lichtgeschwindigkeit existiert. Wenn diese Wirkungen durch die lebendige Kraft des Kaliumteilchens verursacht sind und für sie allgemein ein Schwellenwert der Ionisation existieren sollte, so müsste hier die dem inneren Rande entsprechende Geschwindigkeit der Quadratwurzel aus dem Atomgewicht des Kanalstrahlteilchens entsprechend grösser sein als bei den X-Strahlen.

Herr M. WIEN-Danzig: Die Minimalgeschwindigkeit war bei der von uns untersuchten Linie Hg etwa 2.10^7 cm.

Herr MARX-Leipzig: Ich sehe nicht recht, wie die dort angezeichnete Konstellationsänderung der Kanalstrahlen erfolgen kann, da doch keine neue Kraft nach Durchtritt durch die Elektrode auf das Teilchen wirkte. Die Konstellationsänderung müsste ohne Energie erfolgen.

Herr M. WIEN-Danzig: Wenn auch die Feldänderung hinter der Kathode sehr klein ist, so scheint mir bei der starken Änderung unmittelbar vor der Kathode doch ein derartiger Ruck denkbar.

Ausserdem sprachen die Herren STARK-Hannover und RUNGE-Göttingen.

6. Herr J. STARK-Hannover: **a) Spektra der positiven Gasionen. b) Translation und Strahlungsintensität.**

(Die Vorträge sollen in den Annalen der Physik veröffentlicht werden.)

7. Herr CHR. FÜCHTBAUER-Würzburg: **Über die Geschwindigkeit der von Kanalstrahlen und von Kathodenstrahlen beim Auftreffen auf Metalle erzeugten negativen Strahlen.**

8. Herr U. BEHN-Frankfurt a. M.: **Zwei Demonstrationen zur ABBEschen Theorie des Mikroskops.**

Diskussion. Herr KÖNIG-Giessen führt aus, dass für ein kleineres Auditorium auch die vollständige Vorführung der ABBEschen Versuche in

der von ABBE angegebenen Form objektiv mit Hilfe elektrischen Lichtes sehr wohl gelingt, wenn auch nicht in solcher Vergrösserung und mit solcher Lichtstärke wie bei den hier vorgeführten Versuchen.

Herr K. FISCHER-München: Im Anschluss an die Ausführungen des Herrn Prof. KÖNIG möchte ich anführen, dass auch SOHNCKE in seiner Vorlesung über Experimentalphysik den ABBEschen Mikroskopversuch in der Anordnung objektiv vorführte, welche ABBE zur subjektiven Demonstration wählte.

9. Herr O. VON BAEYER-München: **Über den ZEEMANeffekt bei schwachen Magnetfeldern.**

Diskussion. Herr VOIGT-Göttingen: Ich möchte daran erinnern, wie unsere Kenntnisse in dem vom Vortragenden behandelten Gebiet sich entwickelt haben. Das von mir (im engen Anschluss an LORENTZsche Vorstellungen) vorgeschlagene Erklärungssystem signalisierte u. a. die erwähnten Dissymmetrien, und ich teilte das gewonnene Resultat Prof. ZEEMAN mit, ohne den Sinn der Erscheinung anzugeben. Z. hat dann in mehreren Fällen die Dissymmetrie auch gefunden, u. zw. immer in der von der Theorie geforderten Weise.

Wenn nun jetzt beim Hg die Dissymmetrie nicht nachweisbar gewesen ist, so kann man angesichts der zahlreichen anderen Übereinstimmungen der Theorie mit der Erfahrung wohl darauf noch keinen prinzipiellen Einwand gegen die Theorie gründen. Insbesondere lässt sich die Kleinheit der Polstärke, die nötig ist, um die Dissymmetrie merklich werden zu lassen, nur angeben, wenn gewisse Parameter des leuchtenden Dampfes bekannt sind, von denen wir bisher noch gar nichts wissen. Denn dergleichen sind erst für ganz wenige Substanzen, z. B. Na-Dampf, bestimmt worden, und auch da nur in einer sogen. Annäherung, unter Zuhilfenahme von Hypothesen. Umso mehr wäre eine Fortführung der Untersuchungen erwünscht.

Ausserdem sprach Herr RUNGE-Göttingen.

10. Herr E. SOMMERFELDT-Tübingen: **Beobachtung an optisch aktiven Kristallen.**

Der Vortragende demonstriert die Mikrophotographien von Achsenbildern einer organischen Substanz (Polymerisationsprodukt des Mesithyloxydoxalsäuremethylesters) als Beispiele für eine bisher noch nicht beobachtete Art von optischem Drehungsvermögen. Die bisher bekannten optisch aktiven Kristalle treten in zweierlei Modifikationen auf, deren Polyederform den gleichen Unterschied wie eine rechte Hand gegenüber einer linken Hand aufweist. Es genügt als Beleg hierfür, an die Kristallform des Rechtsquarzes, resp. Linksquarzes zu erinnern. Diese Art von Drehungsvermögen verlangt die Abwesenheit von Symmetrieebenen (oder allgemeiner von inversen Symmetrieoperationen) bei den zugehörigen Kristallen.

Die genannte organische Substanz hingegen besitzt eine Symmetrieebene (was der Vortragende an einer projizierten Abbildung der Kristallform erläutert) und es entsprechen die links und rechts von dieser Ebene befindlichen Teile des Kristalls sich optisch derart, dass in der einen Hälfte das linke, in der anderen Hälfte das rechte Drehungsbestreben vorherrscht. Theoretisch ist die Möglichkeit solcher Kristalle schon von anderer Seite vorausgesetzt worden und besonders von W. VOIGT eingehend behandelt. Derselbe hat auch beim Erscheinen einer vorläufigen Mitteilung der hier beschriebenen Erscheinungen[1]) für das bei dem genannten Ester vom Vortragenden konstatierte Fehlen

1) E. SOMMERFELDT, Physikalische Zeitschrift 7, S. 207—208, 1906.

des Mittelbalkens im Achsenbilde die mathematischen Nebenbedingungen genau aufgestellt.[1])

Der Vortragende bespricht alsdann die Frage: Wie kann man vom Standpunkt der Strukturtheorie es erklären, dass Kristalle, bei welchen enantiomorphe Polyederformen unmöglich sind, dennoch die Ebene des polarisierten Lichtes zu drehen vermögen?

Zunächst kann gezeigt werden, dass vom Standpunkt der BRAVAISschen Strukturtheorie ein mit Symmetrieebenen verbundenes Drehungsvermögen undenkbar erscheint; denn aus den BRAVAISschen Gruppierungsmöglichkeiten der Bausteine ist schon das gewöhnliche Drehungsvermögen nicht erklärbar; wollte man aber annehmen, dass jeder einzelne Baustein in Bezug auf eine Wellenbewegung, deren Wellenlänge klein ist im Vergleich zur Bausteingrösse, die gleiche Symmetrie besitzt wie ein aktiver monoklin-hemiëdrischer Kristall hinsichtlich seiner optischen Eigenschaften, so ergibt sich folgender Widerspruch: Da jeder Baustein einzelne Teile von entgegengesetztem Drehungsbestreben enthalten soll, so müssen in jeder aus einem solchen Kristall herausgeschnittenen Platte gleich viele rechtsdrehende und linksdrehende Partikelhälften in ungeheurer Anzahl aneinander grenzen und ihren Effekt wechselseitig aufheben; durchschnittlich müsste also die Drehung den Betrag Null erreichen.

Anders verhält es sich aber mit den Gründen, welche die Theorie SOHNCKES und die durch BARLOW, SCHÖNFLIES und FEDOROW sowie auch in anderem Sinne durch GROTH erweiterte SOHNCKEsche Theorie für das Drehungsvermögen kennt; wir wollen die drei ersten von den vier letztgenannten Forschern als Nachfolger SOHNCKES gemeinsam bezeichnen, da ihre strukturtheoretischen Vorstellungen in den Grundzügen übereinstimmen.

Diese kristallographischen Strukturtheorien kennen zwei Möglichkeiten zur Erklärung des optischen Drehungsvermögens: 1. den Enantiomorphismus der Bausteine selbst; 2. die enantiomorphe Gruppierung solcher Bausteine, denen nicht notwendigerweise einfache und zusammengesetzte Spiegelungen zu fehlen brauchen. Z. B. kann das Drehungsvermögen des Quarzes dadurch erklärt werden, dass zentrisch-symmetrische Bausteine nach einem enantiomorphen Punktsystem, dessen Symmetrie mit derjenigen des gleichseitigen Dreiecks übereinstimmt, angeordnet sind. Im monoklinen System jedoch existieren überhaupt keine enantiomorphen Punktsysteme unter den SOHNCKEschen Fällen, es lassen sich also die monoklinen optisch aktiven Körper ihrer Struktur nach zwar nicht durch ein einzelnes SOHNCKEsches Punktsystem veranschaulichen, wohl aber durch den Inbegriff mehrerer ineinander gestellter. Man verfährt nämlich zur Erklärung des optischen Drehungsvermögens z. B. bei den monoklinen Weinsäurekristallen im Anschluss an eine besonders von P. GROTH ausgearbeitete Vorstellung folgendermassen: Innerhalb eines jeden Fundamentalbereichs eines monoklinen SOHNCKEschen Punktsystems denke man sich vier *C*-Atome, 6 *H*-Atome, 6 *O*-Atome in solche gegenseitige Lage gebracht, wie diese Atome sich zu einem Weinsäuremolekül zusammenordnen können; zu dem Inbegriff der so ineinander gestellten Punktsysteme existiert ein enantiomorphes Gebilde, da ja die stereochemische Formel der Weinsäure ein asymmetrisches Kohlenstoffatom enthält.

In den Fällen, dass ein asymmetrisches Kohlenstoffatom vorliegt, erscheint also das Drehungsvermögen als notwendig, aber in denjenigen anderen Fällen, in denen zwar kein asymmetrisches Kohlenstoffatom, aber Enantiomorphismus der makroskopischen Kristallformen existiert, erscheint das Drehungsvermögen als möglich vom strukturtheoretischen Standpunkt; z. B. bei den

1) W. VOIGT, Physikalische Zeitschrift 7, S. 268—269, 1906.

optische Aktivität besitzenden Kristallen des Bittersalzes und Natriumammoniumphosphats besteht zwar kein Grund, Atome mit stereochemischer Asymmetrie anzunehmen, aber man kann genau ebenso wie im vorigen Fall z. B. die Punktsysteme, welche die *Mg*, *S* und die vier *O*-Atome bilden, einzeln so ineinander gestellt annehmen, dass in dem Inbegriff dieser Punktsysteme die inversen Symmetrieoperationen, welche jedem einzelnen in gleicher Weise zukommen, nicht mehr vorhanden sind. Während also in diesen Fällen wegen des Auftretens makroskopisch enantiomorpher Formen auch ein Enantiomorphismus innerhalb der einzelnen Fundamentalbereiche der Struktur herrschen kann, scheint in der monoklinen Hemiëdrie, in welcher ja die Formen nicht enantiomorph sind, auch kein Grund für die Annahme enantiomorpher Bausteine und zunächst auch keine Möglichkeit für eine enantiomorphe Gruppierung derselben vorzuliegen. Unser Polymerisationsprodukt enthält auch kein asymmetrisches Kohlenstoffatom, aus stereochemischen Betrachtungen folgt also nicht, dass man bei dem zur Weinsäure analogen Aufbau der Struktur aus den Punktsystemen der Atome diese in enantiomorpher Weise ineinander stellen müsse, oder anders ausgedrückt: Dem Inbegriff der Atome, welche innerhalb eines Fundamentalbereichs der Struktur sich befinden, müssen zwar bei den ein asymmetrisches Kohlenstoffatom enthaltenden Verbindungen, nicht aber bei unserem Körper inverse Symmetrieelemente abgesprochen werden.

In der Tat ist durch die von SOHNCKE selbst näher beschriebenen Strukturtypen das Drehungsvermögen einer monoklin-hemiëdrischen Substanz in keiner Weise erklärbar, jedoch soll jetzt gezeigt werden, dass unter den von den Nachfolgern SOHNCKES beschiebenen Fällen sich zwei die gesuchte Erklärung liefernde befinden.

Bekanntlich lassen die Drehungsachsen eines Kristallpolyeders durch Schraubungsachsen von gleicher Zähligkeit N, welche der zugehörigen Struktur beigelegt werden, sich erklären, und zwar erhält man die Schiebungskomponente der betreffenden charakteristischer Schraubung, wenn man die zur Schraubungsachse parallele Deckschiebung der Struktur durch eine als Faktor in N enthaltene ganze Zahl dividiert; die Nachfolger SOHNCKES erkannten nun, dass in analoger Weise die Spiegelungsebenen eines Kristallpolyeders erklärt werden können, und zwar ist eine Spiegelung als zweizählige Symmetrieoperation zu betrachten, so dass die einzig mögliche Zerlegung von N in ganze Zahlen $N = 1 \cdot 2$ lautet. Es kann also als charakteristische Symmetrieoperation der monoklin-hemiëdrischen Punktsysteme entweder die reine Spiegelung gewählt werden oder ihre Aufeinanderfolge mit einer längs der Spiegelungsebene erfolgenden Gleitung, deren Betrag der halben ihr parallelen Deckschiebung gleichkommt. Die Schiebungsrichtungen aber können zweierlei Typus besitzen, nämlich entweder denjenigen eines Aufbaus nach klinorhombischen Prismen, oder aber nach geraden rhomboidischen Prismen. Demnach ergeben sich zwei durch reine Spiegelungsebenen gekennzeichnete Fälle (von SCHÖNFLIES durch C_s^1 und C_s^3 bezeichnet) sowie zwei durch Gleitsymmetrie charakterisierte (von SCHÖNFLIES durch C_s^2 und C_s^4 bezeichnet). Andere Strukturtypen zur Erklärung der monoklinen Hemiëdrie existieren nicht. Es lässt sich nun zeigen, dass in denjenigen Fällen, welche Gleitsymmetrie besitzen, das optische Drehungsvermögen auch dann, wenn den Bausteinen nicht die inversen Symmetrieoperationen aberkannt werden, erklärbar scheint.

In Fig. *a* und *b* sind die Bausteine der Struktur durch Kreise dargestellt und mit kleinen Fortsätzen versehen, durch welche dem Symmetriezentrum der Bausteine genügt wird, aber zugleich angedeutet ist, dass nicht etwa die allseitige Symmetrie der Kugel den Bausteinen innewohnen soll; ferner sind in diesen Figuren die Gleitsymmetrieebenen G_s und die Grenzen der

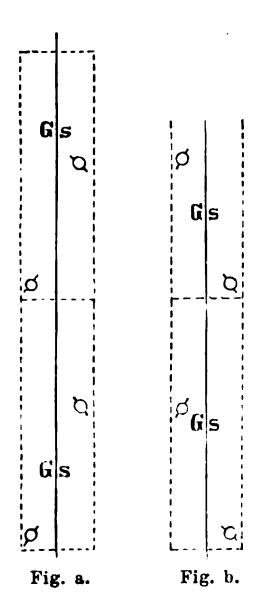


Fig. a. Fig. b.

Fundamentalbereiche, d. h. die Spielräume, welche den Bausteinen einzeln zugeordnet werden können, markiert. Es ist nun unmittelbar ersichtlich, dass beide Figuren in dem gleichen enantiomorphen Gegensatz wie die Diagramme zweier korrelater SOHNCKEscher Schraubungssysteme (vergl. die Tafeln in SOHNCKES Buch über Kristallstruktur) stehen.

Es besteht also unsere Auffassung in einer Erweiterung der Hypothese SOHNCKES; während dieser für die Erklärung des optischen Drehungsvermögens nur die aus Drehungen und Schiebungen gemischte Symmetrie heranzog, lässt sich auch die aus Spiegelung und Schiebung gemischte Symmetrie (d. h. eine aus der Aufeinanderfolge dieser Operation bestehende Symmetrie) zur Erklärung des Drehungsvermögens verwerten, wodurch eben diejenigen Fälle, in welchen rechts- und linksdrehende Schnitte aus demselben Kristallindividuum erzielt werden können, strukturtheoretisch erklärbar erscheinen. Ein interessantes Kriterium für die Richtigkeit dieser Hypothese würde darin bestehen, dass an der gleichen chemischen Substanz zweierlei Arten von Kristallindividuen auffindbar sein können, die ihrer äusseren Form nach vollkommen übereinstimmen, aber sich optisch folgendermassen unterscheiden: Diejenigen optischen Achsen, welchen entgegengesetzt gleiche zirkulare Doppelbrechung zukommt, müssen in parallele Stellung gelangen, sobald man einen Kristall der ersten und der zweiten Art einander parallel stellt, während auf keinerlei Weise sowohl die gleichsinnig doppelbrechenden Achsen, als auch die homologen Kristallflächen einander parallel gestellt werden können. Leider ist das mir zur Verfügung stehende Material zu unvollkommen, um den Nachweis des Vorhandenseins oder Fehlens dieser merkwürdigen Antipoden empirisch führen zu können.

Diskussion. Herr W. VOIGT-Göttingen: Ich möchte nicht unterlassen, auf die Bedeutung und das allgemeine Interesse derartiger Untersuchungen aufmerksam zu machen. In der Kristallphysik lassen sich vielfach aus den Symmetrieverhältnissen Erscheinungen als notwendig deduzieren, deren Aufsuchung in der Wirklichkeit dann die Aufgabe der Beobachtung ist. Hinsichtlich der letzteren findet eine eigentümliche Verschiedenheit verschiedener Gebiete statt. In der Elastizität z. B. hat sich alles, was die Theorie von Mannigfaltigkeiten verlangt, in der Wirklichkeit ohne weiteres nachweisen lassen. Anders in der Optik, speziell bei aktiven Kristallen. Von allen den theoretisch geforderten Typen war lange nur ein einziger bekannt, der der gewöhnlichen einachsigen Kristalle; nur gelang es MACH, Quarz künstlich, durch Druck, zweiachsig zu machen. So war es eine sehr wichtige Entdeckung, als POCKLINGTON 1901 die Aktivität von Zucker und Weinsäure auffand, wobei ersterer sich längs beider Achsen verschiedenförmig drehend erwies. Wenn sich die Deutung seiner Beobachtungen durch den Vortragenden — gegen die ich nichts Wesentliches einwende — bestätigt, würde ein neuer Typ aktiver Kristalle aufgefunden sein.

3. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, vormittags.

Vorsitzender: Herr E. LECHER-Prag.

Zahl der Teilnehmer: 55.

11. Herr M. PLANCK-Berlin: **Die KAUFMANNschen Messungen der Ablenkbarkeit der β-Strahlen in ihrer Bedeutung für die Dynamik der Elektronen.**

(Der Vortrag wird anderweitig veröffentlicht werden.)

Diskussion. Herr W. KAUFMANN-Bonn: Ich freue mich, dass die von Herrn PLANCK auf ganz anderem Wege erhaltenen Zahlen mit den meinigen vollkommen übereinstimmen, so dass dadurch meine Rechnung nachgeprüft und bestätigt ist. Ein Unterschied besteht nur in der Deutung der Resultate: Ich glaube, dass, solange es nicht gelingt, wesentliche Irrtümer in den Grundannahmen nachzuweisen, man sagen muss, die LORENTZsche Theorie sei nicht mit den Beobachtungen zu vereinen. Die ABRAHAMsche und BUCHERERsche stimmen besser, aber auch sie zeigen Abweichungen, die noch ausserhalb der Beobachtungsfehler zu liegen scheinen. Ich kann deshalb einstweilen nur schliessen: Die LORENTZsche Theorie stimmt sicher nicht; die ABRAHAMsche und BUCHERERsche vermutlich auch nicht.

Herr A. N. BUCHERER-Bonn: Ich möchte mit einigen Worten auf die Bemerkung von Herrn Prof. PLANCK eingehen, dass die Theorie meines Elektrons bisher nicht hinreichend entwickelt sei, um Anhalt zu einer Erörterung zu bieten. Ich habe mich sehr eingehend mit den Konsequenzen meiner Theorie, besonders auf optischem Gebiet, beschäftigt und habe keinen wesentlichen Vorzug gegenüber den bisherigen Hypothesen finden können. Die Schwierigkeit entsteht auf dem Gebiet der Dispersionserscheinungen. Den KAUFMANNschen Messungen passt sich mein Elektron ebenso gut an wie das ABRAHAMsche. Welche Anwendung die speziellen Erwägungen PLANCKS auf mein Elektron finden, kann ich jetzt nicht übersehen. Mir scheinen aber die KAUFMANNschen Messungen zur Beurteilung der elektrodynamischen Theorien nicht ausschlaggebend. Da ist die Schwierigkeit, dass man dem Elektron eine nicht elektromagnetische innere Energie zuschreiben muss. Die spezielle EINSTEINsche Theorie erfüllt die MAXWELLschen Differentialgleichungen nicht. Das wichtige Divergenztheorem ist nicht erfüllt. Ich habe mir deshalb die Frage vorgelegt, ob unter Zugrundelegung der MAXWELLschen Differentialgleichungen in LORENTZscher Form das Relativitätsprinzip weiter führen würde. Ich stelle den Satz voran: Die ponderomomotorische Kraft zwischen zwei in relativer gleichförmiger Bewegung zu einander begriffenen Systemen ist unter Beachtung des Vorzeichens die auf Grund der MAXWELL-LORENTZschen Differentialgleichungen berechnete Kraft, welche auf das willkürlich als ruhend angenommene System ausgeübt wird. Anstatt also wie früher das Bezugssystem im Äther festzulegen, wird es in einem beliebig gewählten Körper festgelegt, als ob im Bilde der alten Theorie das ruhende System im Äther ruhte. Die Konsequenzen stimmen nach allen Erfahrungen. Man würde das starre Elektron zugrunde legen, vielleicht unter Offenhaltung der Frage einer Deformation, die aber einen anderen als den bisherigen Sinn haben würde. Es ist wichtig, dass bei schief gegen das magnetische und elektrische Feld fliegenden Becquerelstrahlen eine andere Kraft auftritt als bei LORENTZ. Diese Konsequenz liesse sich leicht an Experimenten mit magnetischer Ablenkung prüfen.

Herr M. ABRAHAM-Göttingen: Die Gegenüberstellung der KAUFMANNschen Messungen und der beiden Theorien zeigt, dass die Zahlen der Relativtheorie etwa um das Doppelte von den Messungen abweichen, wie die Zahlen der Kugeltheorie, so dass man sagen kann: Die Kugeltheorie stimmt doppelt so gut wie die Relativtheorie. Übrigens sind die Abweichungen so gering, wie ich es vor 4—5 Jahren, als ich die Theorie ausarbeitete, kaum erwarten konnte. Den Vorzug der Kugeltheorie sehe ich allerdings mehr darin, dass sie die Theorie der Kathodenstrahlen auf rein elektromagnetische Basis stellt, während die Relativtheorie nicht umhin kann, neben der elektromagnetischen Theorie eine Art innerer potentieller Energie den Elektronen zuzuschreiben.

Herr W. KAUFMANN-Bonn: Ich glaube nicht, dass der erkenntnistheoretische Wert des Postulats der Relativbewegung allein hoch anzuschlagen ist, da es doch nur für gleichförmige Translation brauchbar ist. Berücksichtigt man Rotationen und ungleichförmige Bewegungen, so kann man vorläufig doch ein festes Bezugsystem, d. h. einen Äther, nicht entbehren.

Ausserdem sprachen die Herren RUNGE-Göttingen, GANS-Tübingen, MIE-Greifswald und A. SOMMERFELD-Aachen.

12. Herr G. MEYER-Freiburg i. B.: **Die Spektralanalyse des Eigenlichtes von Radiumbromidkristallen** (nach gemeinsam mit Herrn F. HIMSTEDT angestellten Versuchen).

Die folgenden Mitteilungen beschreiben die Fortsetzung der Untersuchungen, über welche Herr HIMSTEDT auf dem internationalen Kongress zum Studium der Radiologie in Lüttich vorgetragen hat. Benutzt wurde zu den Versuchen der früher gebrauchte Quarzspektograph, in dessen Spalt mit Klebwachs 3 Kristalle von $RaBr_2$ so befestigt waren, dass sie zwischen sich zwei Zwischenräume frei liessen. Die Kollimatorlinse war in das Spaltrohr luftdicht eingekittet, und dieses war mit einem ebenfalls luftdicht aufgekitteten Glasrohr umgeben, welches dem Spalt gegenüber ein Quarzfenster besass. Das Glasrohr und zugleich das ganze Spaltrohr konnte durch ein mit einem Hahn versehenes Ansatzstück evakuiert werden. Der Spektrograph stand in einem verschlossenen Kasten aus Weissblech, welcher dem Spaltrohr gegenüber ein Quarzfenster besass; durch dieses wurde mittelst einer Quarzzylinderlinse ein Bild von der Kapillaren eines mit Luft gefüllten GEISLERschen Rohres auf dem Spalte entworfen und die Aufnahme des Stickstoffspektrums als Vergleichsspektrum ermöglicht. Der Spektrograph war mit dem Kasten metallisch verbunden und dieser wiederum durch die Gasleitung zur Erde abgeleitet.

Das Spektrum des Eigenlichtes der $RaBr_2$-Kristalle wurde mit Expositionszeiten von 7—10 Tagen photographiert, während das Kollimatorrohr mit CO_2, CO, H, Luft und He gefüllt war. Die Gase waren getrocknet und das Spaltrohr mittelst der Hg-Pumpe wiederholt evakuiert und mit dem betreffenden Gase gespült.

In allen Gasen tritt das kontinuierliche Spektrum des Phosphoreszenzlichtes der Kristalle auf, welches sich in den Spektrogrammen entsprechend der Zahl der Kristalle als 3 parallele, durch klare Zwischenräume getrennte Streifen kenntlich macht, deren Breite durch die Ausdehnung der Kristalle bedingt ist. In 2 Gasen, in Stickstoff (Luft) und Helium, erscheinen ausser dem kontinuierlichen Spektrum Banden, welche senkrecht zu den 3 Streifen das ganze Gesichtsfeld, also auch den Zwischenraum zwischen den parallelen Streifen durchziehen und damit anzeigen, dass das Gas in der Umgebung der Kristalle leuchtend geworden ist. Dieses Leuchten konnte auf einem Spektrogramm bis in eine Entfernung von 5 mm von einem 0,9 mm langen Kristall verfolgt werden. Wiederholte, von anderen Forschern bestätigte Versuche

haben gezeigt, dass der in der Umgebung der $RaBr_2$-Kristalle leuchtende Stickstoff das Bandenspektrum des N emittiert, wie es in einem GEISLERschen Rohre erscheint. Mit Helium ist erst ein Versuch angestellt, und wir können unsere Angaben nur mit Vorbehalt machen. Das Gas war aus Cleveit dargestellt, gereinigt und vor der Benutzung durch spektralanalytische Untersuchung als frei von Stickstoff befunden. In dem Spektrogramm erscheinen ausser dem kontinuierlichen Spektrum drei schwache, das ganze Feld durchziehende Linien, deren stärkste annähernd die Wellenlänge 403 hat, also unter den Bedingungen des Versuchs wohl als die Heliumlinie 402,6 anzusprechen ist. Die geringe Intensität der anderen Linien gestattete keine Schätzung der Wellenlänge. Mit Sicherheit kann man aber angeben, dass Stickstoffbanden nicht auftreten. Stickstoffbanden wurden auch nicht gefunden, als die $RaBr_2$-Kristalle sich in CO_2, CO und H befanden. Es werden also zur Emission ultravioletten Lichtes durch $RaBr_2$ nur N und He angeregt, nicht dagegen CO_2, CO, H.

Diese Eigenschaft steht nicht in Zusammenhang mit der Fähigkeit der Gase in GEISLERschen Röhren, leicht „anzusprechen“, denn CO, welches in den geringsten Spuren sich spektralanalytisch bemerkbar macht, wird von $RaBr_2$ nicht erregt.

Die Lichtemission kann auch nicht hervorgerufen sein von einer Glimmlichtentladung, welche etwa dadurch entsteht, dass die $RaBr_2$-Kristalle spontan eine elektrische Ladung annehmen. Zunächst ist dieser Vorgang unwahrscheinlich, denn die Kristalle liegen angepresst an die Backen des zur Erde abgeleiteten Spaltes. Wir haben ferner mittelst eines Quarzspektrographen das Spektrum einer durch eine Elektrisiermaschine erzeugten Glimmentladung zwischen zwei Metallspitzen in verschiedenen Gasen photographiert und gefunden, dass in H nur die beiden Spitzen leuchten, während in Luft und CO das Bandenspektrum auch in dem Raume zwischen den Spitzen erscheint. Das Glimmlicht erregt Luft und H in derselben Weise wie die $RaBr_2$-Krystalle, während dagegen das Verhalten dieser Agentien gegen CO ein verschiedenes ist.

Wir glauben aber durch die folgenden Argumente erweisen zu können, dass wir es mit einer Wirkung der α-Strahlen auf die Gase zu tun haben.

1. Versuche von B. WALTER, deren Resultate mit von uns vorgenommenen übereinstimmen, ergeben, dass Platten, auf denen Radiotellur niedergeschlagen ist, den Stickstoff zur Emission seines Bandenspektrums veranlassen.

2. Radiumemanation, mit Luft gemischt, bringt den Stickstoff zur Emission des Bandenspektrums. In einer ca $1/2$ Liter fassenden Glasflasche befand sich bis zu $2/3$ der Höhe Wasser, in dem etwas $RaCO_3$ suspendiert war. Nach einigen Monaten hatte sich in dem Luftraum viel Ra-Emanation gesammelt, und die ganze Flasche leuchtete stark. Ein Spektrogramm dieses Lichtes, so aufgenommen, dass die obere Hälfte des Spaltes sich vor dem Luftraum, die untere vor dem Flüssigkeitsraum befand, erwies das Spektrum des Flüssigkeitslichtes kontinuierlich, während in dem Licht des Luftraums die N-Banden auftraten.

3. In ein Glasrohr wurden ca. 20 mg $RaBr_2$ mit H_2O eingebracht. Die entwickelten Gase entwichen mit der Emanation durch ein aufgesetztes, oben geöffnetes enges Quarzrohr. Das Spektrum der Emanation in dem Quarzrohr zeigte die Stickstoffbanden.

Nach diesen Experimenten bringen Stoffe, welche nur α-Strahlen aussenden, wie Radiotellur und Ra-Emanation, den Stickstoff zur Emission seines Bandenspektrums. Vereinigen wir diese Resultate mit der Angabe von Lord und Lady HUGGINS, dass die β-Strahlen nicht das Stickstoffbandenspektrum verursachen, da die Wirkung der $RaBr_2$-Kristalle auf N durch Glas abgeschnitten wird, so ist das Resultat gewonnen, dass die α-Strahlen N und wahrscheinlich

auch He zum Leuchten erregen, auf H, CO_2, CO aber nicht die gleiche Wirkung ausüben.

Diskussion. Herr W. MARCKWALD-Berlin: Die in den Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft von mir beschriebene Versuchsanordnung, um die Phosphoreszenz der Luft in den Strahlen des Poloniums (Radiotellurs) zu untersuchen, gestatteten bequem, die Frage zu entscheiden, ob auch andere Gase phosphoreszieren.

Herr ERICH MARX-Leipzig: Zu der Bemerkung von Prof. MEYER, dass hier das Leuchten notwendig durch die α-Strahlen bedingt sein muss, ist zu sagen, dass dieser Schluss kein notwendiger ist. Neben den α-Strahlen gehen immer langsam bewegliche Elektronen vom Ra aus, die sehr starke Ionisatoren sind. Diese Elektronen tragen etwa die gleichen Ladungen wie die α-Strahlen: sie sind bekanntlich daran schuld, dass es unmöglich ist, eine Ladung der α-Teilchen direkt nachzuweisen. Der Ladungsnachweis gelingt nur, wie dies RUTHERFORD gezeigt hat, wenn man durch das magnetische Feld die langsamen Elektronen herauswirft. Sollte also der Schluss von Prof. MEYER, dass hier nur die α-Strahlen das Leuchten verursachen, bindend sein, so müsste er wohl im magnetischen Felde seine Beobachtungen anstellen.

Herr MEYER-Freiburg i. B.: Es ist wahrscheinlich, dass die α-Strahlen die Luft zum Leuchten bringen, denn im Spektroskop kann man das Leuchten noch in der Entfernung von 5 mm vom Kristall erkennen. Bei den Versuchen von WALTER und POHL, welche sich wohl auf den gleichen Vorgang beziehen, ist Lichtwirkung noch in mehreren cm Entfernung beobachtet, und diese Entfernung ist von derselben Grössenordnung wie die Strecke, auf der die α-Strahlen absorbiert werden.

Herr CLASSEN-Hamburg: Bei den Versuchen von WALTER trat das Stickstoffspektrum bedeutend stärker hervor, während das Phosphoreszenzspektrum so gut wie gar nicht zu sehen war. Es zeigte sich ferner, dass das Stickstoffspektrum in reinem Stickstoff nur sehr wenig zum Vorschein kommt, dass jedoch bei einer Beimischung eines anderen Gases (Sauerstoff) das Stickstoffspektrum sofort viel mehr hervortritt, so dass bei einem ganz bestimmten Prozentverhältnis der Gase das Stickstoffspektrum am stärksten wird.

Ausserdem sprachen die Herren STARK-Hannover und RUNGE-Göttingen.

18. Herr J. PRECHT-Hannover: **Strahlungsenergie von Radium.**

Die bisher unentschiedene Frage, ob die Energie der vom Radium mit elektrischer Ladung abgeschleuderten Teilchen ein merklicher Bruchteil der ganzen nach aussen abgegebenen, durch die entwickelte Wärme messbaren Energie ist, habe ich mit einer möglichst vollkommenen Anordnung des Eiskalorimeters von neuem der Untersuchung unterzogen. Dazu dienten 25 mg von Kristallwasser befreites und längere Zeit ausgeruhtes Radiumbromid, das in diesem Zustand als ein einheitlicher und wohl definierter Körper angesehen werden darf. Das Radium wurde zunächst für sich allein, in späteren Versuchen mit einer Bleiumhüllung von bestimmter Dicke in das Kalorimeter gebracht und die erzeugte Wärme gemessen.

Das Kalorimeter war nach Art eines DEWARschen Gefässes mit einem Vakuummantel versehen, um es gegen äussere Störungen nach Möglichkeit zu schützen. Trotz der dadurch in den anwendbaren Bleidicken gegebenen Beschränkung wurden die Abmessungen des Kalorimeters klein gewählt, da sonst ganz unkontrollierbare Wärmeleitungseinflüsse die Ergebnisse unsicher machen. Bei der Behandlung des Kalorimeters sind alle, besonders die von DIETERICI gesammelten Erfahrungen benutzt worden. Die Wärme wurde nach der Methode der Wägung der eingesogenen Quecksilbermengen ermittelt. Das ganze Kalori-

meter einschliesslich seiner zwei Eismäntel, der saugenden Kapillaren und des Wägegläschens war in einen grossen Eisschrank vollständig eingebaut.

Trotz aller Vorsicht hat in Anbetracht der kleinen zur Verfügung stehenden Radiummenge nur eine Genauigkeit von 1 Proz. erzielt werden können. Das ist indessen völlig hinreichend, um die wesentlichen Versuchsergebnisse doch klar hervortreten zu lassen. Diese Ergebnisse sind, kurz zusammengefasst, folgende:

Kristallwasserfreies Radiumbromid gibt eine Wärmemenge, die, auf die Stunde und ein Gramm Radium berechnet, 122,2 Kalorien beträgt. Diese Wärmemenge erfährt eine deutliche Zunahme, wenn man das Radiumpräparat in Blei einschliesst. Bei einer Bleidicke von rund 1 mm ist die erzeugte Wärme 126,9 Kalorien. Bei einer Bleidicke von rund 3 mm hat sie mit 134,4 Kalorien ein Maximum erreicht. Weitere Steigerung der Bleidicke lässt die Wärmemenge dann unverändert.

Hieraus folgt, dass durch Absorption in Blei ein Strahlungsanteil mit dem Energiewert 12,2 Kalorien pro Gramm Radium und Stunde in Wärme verwandelt werden kann. Da elektrische und chemische Wirkungen mannigfacher Art auch oberhalb der gefundenen Bleidickengrenze zu beobachten sind, so würde deren Energiewert, nach der Fehlergrenze des Kalorimeters berechnet, kleiner sein müssen als ein Zehntel Kalorie in der Stunde.

Auf Grund der gefundenen Tatsache lässt sich eine schärfere Trennung zwischen β- und γ-Strahlen durchführen, als sie bisher möglich war. Als γ-Strahlung würde man zweckmässig alles das bezeichnen, was durch 3 mm dickes Blei noch hindurch geht. Wahrscheinlichkeitsgründe sprechen dafür, das man bei weitem den grössten Teil der ohne Bleiabsorption beobachteten Energie als die kinetische Energie der beim Radiumzerfall fortgeschleuderten α-Strahlenteilchen aufzufassen hat.

Die Gesamtmasse der in der Stunde abgeschleuderten β-Strahlenteilchen, wenn man ihre mittlere Geschwindigkeit zu $2,5 \times 10^{10}$ cm/Sek. annehmen will, ergibt sich zu $1,6 \times 10^{-12}$ g.

Bemerkenswert ist ferner, dass die durch elektrische Selbstaufladung bestimmten Absorptionskoeffizienten von Blei nach PASCHENS Messungen für Bleidicken grösser als 3,5 mm nahe konstant und sehr klein sind.

Vergleiche der erhaltenen Wärmeabgabe des Bromradiums mit früheren ähnlich bestimmten Werten nötigen zu der Folgerung, dass im kristallisierten Radiumbromid wahrscheinlich Mischungen zweier Formen vorliegen, von denen die eine zwei, die andere sechs Moleküle Kristallwasser enthält.

14. Herr WILLY SCHMIDT-Giessen: **Über die Absorption der β-Strahlen des Radiums.**

(Der Vortrag wird in der „Physikalischen Zeitschrift“ veröffentlicht.)

15. Herr A. VOLLER-Hamburg: **Weitere Versuche über die Abnahme der Radioaktivität des Radiums im Zustande sehr feiner Zerteilung.**

Der Vortragende hat seine Versuche, über deren erste Ergebnisse er auf der Breslauer Versammlung im Jahre 1904 Mitteilung machte, weiter geführt, jedoch unter Verwendung einer weit höheren Empfindlichkeit des Elektrometers und unter Benutzung neuer, mit grösster Sorgfalt hergestellter Radiumbromid-Präparate. Die empfindlichere Methode ermöglichte die Messung weit schwächerer Strahlungen, resp. Zerstreuungen infolge von Ionisierung der Luft, als der früher gebrauchte Apparat gestattete. Es konnte so während 625 Tagen die allmählich abnehmende und schliesslich verschwindende Radioaktivität der schwächsten benutzten Platte von 10^{-9} mg Radium verfolgt werden. Auch die



Abnahme der 10^{-7} mg-Platte wurde festgestellt; sie ist jedoch noch nicht beendet. Ferner wurden 2 Platten von gleicher Radiummenge (10^{-5} mg), jedoch ungleicher Verteilung, resp. ungleicher Schichtdicke (0,8, resp. 8 qcm Ausbreitungsfläche) unter sonst völlig gleichen Verhältnissen verglichen. Wie der Vortragende erwartet hatte, war die elektrometrisch gemessene Strahlung der 8 qcm-Fläche, d. h. der 10fach dünneren Schicht, dauernd weit intensiver als die der 0,8 qcm-Fläche; während die erstere im Maximum am Elektrometer 424 Volt Zerstreuung in 15 Minuten bewirkte, die allmählich auf 292 Volt herabging, betrug die Zerstreuung bei der letzteren im Maximum nur 90,6 Volt, die bis zu 83 Volt abnahm.

Der Vortragende glaubt, dass diese bisherigen Ergebnisse seiner neuen Versuche, die er weiterführen wird, für seine Annahme sprechen, dass Radium nicht unter allen Umständen eine konstante Radioaktivität, resp. Umwandlungsgeschwindigkeit besitzt, dass es insbesondere an freier Luft fein verteilt um so schneller sich umwandelt, resp. seine Radioaktivität verliert, je dünner die Schicht ist, in welcher es verteilt ist. Er erkennt jedoch an, dass diese Deutung der Resultate nicht die einzig mögliche ist. Ein etwaiges mechanisches Abreiben oder Abstäuben der feinen Radiumschichten von den sie tragenden Glasplatten durch zufällige Berührung oder dergl. hält er bei der angewendeten Vorsicht und der Art der Aufbewahrung der Platten für ausgeschlossen; ebenso scheint ihm die von RUTHERFORD vorgeschlagene Deutung der Versuche als Resultat der Verdampfung des Radiumbromids in die umgebende Atmosphäre wenig wahrscheinlich zu sein. Dagegen ist die in Breslau von NERNST hervorgehobene Möglichkeit einer Diffusion des Radiums in das Innere der Glasplatten wohl nicht ohne weiteres zurückzuweisen. Indes würde ein solches Eindringen zwar wegen der eintretenden Absorption der Strahlung des Radiums und seiner Zerfallprodukte zwar eine Schwächung, unmöglich aber ein völliges Verschwinden der gemessenen Ionisierung der Luft herbeiführen können.

Die Feststellung des weiteren Verhaltens der Platten wird über diese Fragen hoffentlich noch bessere Auskunft geben.

Diskussion. Herr H. W. SCHMIDT-Giessen: Bei den Versuchen wird hauptsächlich die α-Strahlung der Emanation gemessen, und zwar der Emanation, die von der Platte weggeht und in das Messgefäss hineingelangt. Nun wird ein grosser Teil der entstehenden Emanation in der radioaktiven Schicht festgehalten. Wenn mit zunehmender Zeit der Prozentgehalt der entweichenden Emanation geringer wird, so erklärt sich dadurch die zeitliche Abnahme der beobachteten Wirkung.

Herr VOLLER-Hamburg: Auf den Glasplatten der Präparate befinden sich selbstverständlich alle möglichen Zerfallprodukte des Radiums; die beobachtete radioaktive Wirkung ist die Summe aller Einzelwirkungen. Dass darunter die Emanation eine grosse Rolle spielt, ist richtig. Dass aber die Gesamtwirkung jemals Null werden könne, solange noch Radium als Ausgangsmaterial aller folgenden Zerfallprodukte auf der Platte existiert, ist offenbar nicht möglich. Das Verschwinden der Aktivität kann also nur eintreten, wenn alles Radium umgewandelt ist.

Herr EMIL BOSE-Danzig: Ich möchte nur den von Herrn Prof. NERNST früher erhobenen Einwand, dass Diffusion des Salzes ins Innere der Platte stattfindet, gegen eine Bemerkung des Herrn Prof. VOLLER dahin spezialisieren, dass diese Diffusion ja auch nach Art der von WARBURG gefundenen Wanderung des Metalls im Glase erfolgen könnte. Vielleicht erscheint der NERNSTsche Einwand in dieser Form Herrn Prof. VOLLER annehmbarer, da er ja dann, als in einem rein elektrolytischen System erfolgend, ebenso gut

Diffussionsmöglichkeiten bietet wie das System einer dünnen Metallschicht auf einem anderen Metall.

Herr VOLLER-Hamburg: Ich stimme Herrn Prof. NERNST und dem Herrn Vorredner durchaus darin bei, dass eine derartige Diffusion des Radiums in das Innere des Glases nicht ausgeschlossen ist. Ist sie vorhanden, so muss sie allerdings wegen der Absorption im Glase ebenfalls eine Abnahme der wahrnehmbaren Radioaktivität bewirken. Aber diese kann dann nicht zu Null werden, da die Absorption selbst für α-Strahlen keine absolute ist. Das in die Glasplatte eingedrungene Radium befindet sich dann in einer ähnlichen Lage wie das in den natürlichen radiumhaltigen Gesteinen, z. B. der Pechblende, enthaltene, deren Radioaktivität doch trotz ihres hohen Alters nicht zu Null geworden ist.

Ausserdem sprachen die Herren MARX-Leipzig und H. ZIEGLER-Winterthur.

16. Herr K. R. KOCH-Stuttgart: **Über die Radioaktivität einiger Mineralquellen Württembergs** (nach Untersuchungen von A. HEURUNG).

17. Herr W. HALLWACHS-Dresden: **Über die lichtelektrische Ermüdung.**

(Der Vortrag soll in den Berichten der kgl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften veröffentlicht werden.)

---

4. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, nachmittags.

Vorsitzender: Herr GOLDSTEIN-Berlin.

18. Herr E. HACKH-Stuttgart: **Die Kausalität der Energie.**

19. Herr K. KURZ-Giessen: **Über den scheinbaren Unterschied der Leitfähigkeit der Atmosphäre bei positiver und negativer Ladung des Blattelektrometers.**

(Der Vortrag wird als Dissertation erscheinen.)

Diskussion. Herr H. EBERT-München weist darauf hin, dass ELSTER und GEITEL bereits früher auf den Einfluss aktiver Induktionen, die sich auf dem negativ geladenen Zerstreuungskörper niederschlagen und die Messungen unipolar beeinflussen können, aufmerksam gemacht haben.

Herr STEFAN MEYER-Wien macht, anschliessend an die letzte von KURZ demonstrierte Kurve, darauf aufmerksam, dass Schwankungen in der Abklingung Radium-induzierter Körper in den ersten Minuten oftmals dadurch hervorgerufen werden können, dass das spröde RaC durch mechanische Erschütterungen entfernt wird und bei Nacherzeugung aus dem haftenden RaB die Aktivität wieder steigt.

20. Herr K. FISCHER-München: **Erfahrungen über Herstellung tiefster Temperaturen und Messungen auf diesem Gebiet.**

Diskussion. Herr CANTOR-Würzburg bemerkt, dass das vom Redner benutzte Messungsverfahren schon viel früher von ihm untersucht worden ist, und dass er auch experimentell die Richtigkeit dieser Theorie bestätigen konnte.

Herr K. FISCHER-München: Ich bedauere, diese Arbeit von Herrn CANTOR übersehen zu haben, und danke dafür, auf sie aufmerksam gemacht worden zu sein. Ob ich dem zustimmen kann, dass die Methode für sämtliche Stoffe gilt, kann ich momentan nicht sagen, da ich eben die Untersuchungen des Herrn CANTOR leider nicht kenne. Nach Versuchen, die ich mit Wasser angestellt habe, verhält sich Wasser etwas anders als Stickstoff und Sauerstoff.

Ausserdem sprach Herr EBERT-München.

21. Herr G. LOOSER-Essen: **Einige Versuche über strahlende Wärme und Vorführung eines Taupunktapparates.**

Vortragender führte zunächst den in der Zeitschrift für physik. u. chem. Unters. IX, 6 im wesentlichen bereits beschriebenen Zusatzapparat zum Doppelthermoskop, speziell für die Versuche mit Wärmestrahlen, vor. Der von der Firma Leybold Nachfolger-Cöln ausgeführte Apparat ist zunächst in den Quellen für leuchtende und dunkle Wärmestrahlen vereinfacht worden. Sie bestehen aus einfachen Teilen, die ohne weiteres einem TEKLUbrenner aufgesetzt werden können. Die Energie der Bestrahlung ist wesentlich gehoben worden durch die Einfügung von quadratischen Reflektoren. Der Apparat soll in einem der nächsten Hefte der obengenannten Zeitschrift näher beschrieben werden. Um die Wirkungsweise der verbesserten Anordnung nachzuweisen, führte Redner einen der subtileren Versuche, die Unterschiede in der Absorption heller und dunkler Wärmestrahlen durch Glas, vor, die nach Einsetzen der Glasplatten in den Weg der Strahlen sofort sichtbar wurde. Ein anderer Versuch zeigte die Absorption der Wärmestrahlen an blanken und berussten Metallflächen, die sonst mit dem LESLIEschen Würfel nachgewiesen wird, hier aber gar keine Vorbereitung erfordert. Die übrigen Versuche wurden kurz angedeutet, die Nebenapparate vorgezeigt. Als Zugabe führte Redner den auch historisch bedeutenden Versuch vor, Quecksilber durch Schütteln zu erwärmen. Nach einer eine Minute währenden Bewegung des Apparates zeigte sich am Thermoskop die Differenz von nahe 1 cm.

Ein neuer Taupunktfinder, angefertigt von Hans Hilgers in Bonn, vom Redner im April 1901 zum ersten Mal öffentlich vorgeführt, bildete den folgenden Gegenstand des Vortrages. Er soll die Übelstände des DANIELLschen Apparates, die mit dem konstant wiederkehrenden Cliché ebenso konstant verzeichnet werden, beseitigen. Das Wesentliche ist in der obengenannten Zeitschrift Bd. XV, 5 bereits beschrieben und besteht darin, dass ein Teil der abgekühlten Fläche in den Raum hinausragt, durch den Äther nicht so stark abgekühlt wird und dadurch blank bleibt. Das Eintreten und Verschwinden des Beschlags kann dann sehr gut verfolgt werden. Das Verdunsten des Äthers kann statt durch das beigefügte Gummigebläse auch durch einströmendes Leuchtgas bewirkt werden. Eine kleine besondere Kammer, die sich unter dem abgekühlten Äther befindet, lässt sich mit dem Thermoskop verbinden, so dass beim Gebrauch als Demonstrationsapparat der Verlauf der Abkühlung auch von entfernten Sitzen verfolgt werden kann.

Diskusssion. Herr KOESTLER-Wiesbaden fragt an, ob die Ausdehnung der Luft im LOOSERschen Luftthermometer bei dem Versuch mit geschütteltem Quecksilber nicht von der Reibung und Erwärmung des Verbindungsluftschlauches herrühren könne.

Herr LOOSER-Essen: Die Einwände des Herrn Fragestellers habe ich mir zur Zeit schon selbst gestellt und sorgfältig geprüft, ob nicht durch die Reibung an der Luft oder durch die Deformation des Schlauches Wärme entstehen könne. Es wurde zu dem Zwecke ein gleich gebauter Apparat ohne Quecksilber in derselben Art geschüttelt. Es zeigte sich dann kaum eine Erwärmung. Zur einwandfreien Vorführung würde allerdings der Doppelversuch am zweckmässigsten sein, doch wurde, um den Apparat nicht zu sehr zu verteuern, davon Abstand genommen.

Herr SPIES-Posen: Das Taupunktshygrometer stimmt überein mit dem von ALLUARD angegebenen.

Herr LOOSER-Essen: Der betr. Taupunktapparat ist mir nicht bekannt. Es ist dagegen ein anderer von LAMPRECHT nach ähnlichem Prinzip gebaut

worden. Ich weiss nicht, ob vor oder nach meinem Taupunktfinder. Zur Feststellung der Priorität, über die ich mir im übrigen wenig Kopfzerbrechen mache, teile ich mit, dass ich den Apparat bereits im April 1901 vorgeführt habe und bereits ein Jahr vorher habe ausführen lassen.

22. Herr E. Grüneisen-Charlottenburg: **Über das Verhalten des Gusseisens bei kleinen elastischen Dehnungen.**

(Der Vortrag soll in den Verhandlungen der Deutschen physikalischen Gesellschaft erscheinen.)

---

4. Sitzung.

Donnerstag, den 20. September, vormittags 9 Uhr.

Vorsitzender: Herr Ebert-München.

Zahl der Teilnehmer: 48.

23. Herr Th. Bruger-Frankfurt a. M.: **Über ein registrierendes elektrisches Widerstandsthermometer, welches für graphische Aufzeichnung von Fiebertemperaturen verwendbar ist.**

Ein registrierendes Fernthermometer, welches noch zehntel Grade anzeigt, scheint bei geeigneter Konstruktion besonders auch als Fieberthermometer insofern von Bedeutung zu sein, als mittels desselben die Temperaturkurve eines Fieberkranken für einen längeren Zeitraum, z. B. für eine ganze Nacht, aufgenommen werden könnte. In Betracht kommen für diesen Spezialzweck der verlangten grossen Empfindlichkeit und der erforderlichen Fernregistrierung wegen wohl nur rein elektrische Temperaturmessmethoden, und zwar von den beiden gebräuchlichen, der thermoelektrischen und der des elektrischen Widerstandsthermometers, die letztere, weil sich diese am besten für direkte Anzeige mässig hoher Temperaturen eignet.

Das erforderliche Instrumentarium besteht somit aus einem der zu messenden Temperatur ausgesetzten elektrischen Widerstandsthermometer, dem entfernt davon aufstellbaren Anzeige-, bezw. Registrierapparat und einem kleinen Akkumulator, der den Meßstrom liefert.

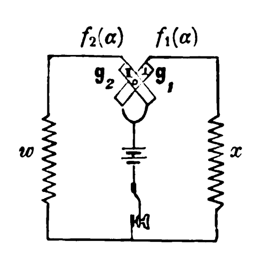
Für das temperaturempfindliche Widerstandsthermometer könnte im Grunde jeder Leiter von einigermassen ausreichendem Temperaturkoeffizienten Verwendung finden, doch lehrten Überlegung und Erfahrung, dass es hier in erster Linie darauf ankommt, ein Material zu wählen, dessen Temperaturkoeffizient auch bei längerem Gebrauch des Thermometers durchaus konstant bleibt, und welches auch mit einem gleichen Temperaturkoeffizienten nachgeliefert werden kann, also in seinen hier in Frage kommenden Eigenschaften reproduzierbar ist. Beiden Forderungen genügt nur das ganz reine Platin, welches denn auch zur Herstellung dieser Thermometer benutzt wird und in Form eines flachen, sehr dünnen Bandes zur Anwendung kommt.

Die äussere Gestalt und die Grösse des fertigen Widerstandsthermometers richten sich nach dem Spezialzweck, dem dasselbe dienen soll; allerdings ist es dabei wünschenswert, die Abmessungen nicht allzu klein zu nehmen, damit ein hinreichend grosser Platinwiderstand in demselben Platz finden kann, gegen den die unwirksamen Widerstände in den Fernleitungen und im Anzeigeapparat nicht sehr ins Gewicht fallen. Von den beiden vorläufig hergestellten, vielleicht noch verbesserungsfähigen Thermometermodellen hat das eine die Form eines geschlossenen, schwach konischen Rohres von ca. 1 cm Durchmesser, in dessen Innerem sich der wirksame Platinwiderstand befindet, während das andere

plattenförmig ausgebildet ist und die Abmessungen ca. 20, 50, 2 mm besitzt. Die Enden des Platinwiderstandes sind bei beiden Ausführungsformen an ein aus dem Thermometer heraustretendes Doppelkabel gelötet, welches andererseits an zwei entsprecheud bezeichnete Klemmen des Anzeige- oder Registrierapparates geschraubt wird. Die äussere Schutzhülle der Thermometer ist aus Silber hergestellt.

Der zum Thermometer gehörige Anzeigeapparat muss natürlich im Prinzip ein Widerstandsmesser sein, aber so eingerichtet werden, dass er den gesuchten Widerstand oder in unserem Falle die vom Widerstand abhängige Temperatur direkt und unabhängig von der Meßspannung durch Zeigerausschlag anzeigt. Ausschlagsmethoden, die auf Strommessungen herauskommen und also je nach der Meßspannung verschiedene Werte ergeben, sind hier natürlich ebenso wenig brauchbar wie reine Nullmethoden, welche für die Messung eine Manipulation, bestehend in der Veränderung eines Widerstandes, erfordern. Es bleibt, wie mir scheint, hier als brauchbares Prinzip nur dasjenige, nach welchem ein Widerstand durch das Verhältnis einer Spannung und eines Stromes, bezw. zweier Ströme gemessen wird, und dieses Prinzip habe ich zur Konstruktion eines Drehspulinstruments benutzt, dessen Wirkungsweise nun kurz erläutert werden soll:

Ein festes ringförmiges Magnetfeld wird erzeugt durch einen Permanentmagneten von Hufeisenform mit zylindrisch ausgebohrten Polschuhen und zentral in der Bohrung angeordnetem Eisenkern von ovalem Querschnitt. In diesem Felde ist leicht drehbar angeordnet ein System von zwei fest mit einander und mit der Drehachse verbundenen Spulen, die einen Winkel mit einander bilden und ausser den elektromagnetischen keinen Richtkräften weiter unterliegen. Beide Spulen sind an dieselbe Messbatterie angeschlossen und der einen dabei ein bekannter unveränderlicher Widerstand (w), der anderen der veränderliche, zu messende (x), also hier das Widerstandsthermometer, vorgeschaltet. Das Schema, welches sich so ergibt, und welches die Figur darstellt, entspricht also dem des Differentialgalvanometers; in der Wirkungsweise ist dagegen ein wesentlicher Unterschied vorhanden, begründet in der Lage der Drehspulen zu einander und zu dem festen Felde und in dem Umstande, dass das Spulensystem, solange kein Strom hindurchfliesst, keinen Richtkräften unterliegt, also in jeder Lage stehen bleibt. Wird jedoch der Meßstrom geschlossen und der Wickelungssinn, bezw. die Schaltung der beiden Drehspulen so gewählt, dass sie sich noch mit entgegengesetzten Richtungen zu drehen streben, so kann man für das Gesamtdrehmoment schreiben: $D = H_1 \cdot i_1 \cdot n_1 - H_2 \cdot i_2 \cdot n_2$, wo H_1 und H_2 die für beide Spulen in Betracht kommenden Komponenten des festen Feldes, i_1 und i_2 die in beiden zirkulierenden Ströme und n_1 und n_2 die Windungszahlen beider Spulen bedeuten. Berücksichtigt man, dass $i_1 = \frac{e}{x + g_1}$ und $i_2 = \frac{e}{w + g_2}$ ist, wo g_1 und g_2 die Widerstände der beiden Spulen bedeuten, und dass H_1 sowie H_2 sich mit der Lage der Spulen ändern, also als Funktionen des Winkels α angesehen werden können, um welchen das System gegen eine feste Anfangslage verdreht ist, so kann man auch schreiben:



$$D = \frac{e \cdot n_1}{x + g_1} \cdot f_1(\alpha) - \frac{e \cdot n_2}{w + g_2} \cdot f_2(\alpha).$$



Sobald dies Drehmoment Null wird, bleibt das System und der mit demselben verbundene Zeiger stehen, so dass man als Bedingung für diesen Fall erhält:

$$\frac{f_1(\alpha)}{f_2(\alpha)} = F(\alpha) = \frac{n_2}{w + g_2} \cdot \frac{x + g_1}{n_1},$$

oder auch

$$x + g_1 = \frac{F(\alpha) \cdot n_1 (w + g_2)}{n_2}, \text{ d. h. } x = k \cdot F(\alpha) - g_1,$$

wo k und g_1 Konstante sind. Die Einstellung des Instrumentzeigers, bezw. der Winkel hängt also ausser von den mit der Konstruktion des Instrumentes gegebenen Konstanten lediglich von x, nicht aber von der Spannung der Messbatterie ab, und man kann dasselbe mit einer Skala versehen, auf welcher direkt der gesuchte Widerstand oder die von demselben abhängige Temperatur abgelesen wird. Der Verlauf und die Ausdehnung der Skala lassen sich verschiedenen Zwecken anpassen und auch so einrichten, dass z. B. im Temperaturintervall 34 bis 43 Grad auf 0,1 Grad genau direkt abgelesen werden kann.

Bei Ausbildung des Apparates als Registrierinstrument musste, damit der ausgezeichnete Kurvenzug genau den Temperaturverlauf wiedergibt, das Prinzip der intermittierenden Punktreihen-Registrierung zur Anwendung kommen, weil die verfügbaren Kräfte zu klein sind, um die Reibung einer dauernd mit der Schreibfläche in Berührung stehenden Schreibfeder zu überwinden: Der federnde Zeiger spielt über einer Skala für direkte Ablesung und trägt unterhalb der letzteren einen senkrecht nach unten gebogenen Silberstift, der für gewöhnlich frei über dem präparierten Papier der Registriertrommel schwebt. Alle 30 Sekunden wird derselbe jedoch durch den über ihm angeordneten Metallbogen, welcher in geeigneter Weise mit dem die Registriertrommel drehenden Uhrwerk gekuppelt ist, nach unten gedrückt und hinterlässt auf dem Registrierstreifen eine punktförmige Marke. Die einzelnen Punkte liegen jedoch, da es sich hier um relativ langsam veränderliche Vorgänge handelt, so nahe bei einander, dass sie einen kontinuierlich erscheinenden Kurvenzug bilden, der ein getreues Bild des zu kontrollierenden Temperaturverlaufes gibt. Die Auswertung dieser Kurve erfolgt mittels einer durchsichtigen Glasskala, welche eine Teilung in Zehntel Celsiusgrade enthält und, auf den Registrierstreifen gelegt, sofort die einem beliebig gewählten Punkt der Kurve entsprechende Temperatur abzulesen gestattet. — Das ganze hier beschriebene Instrumentarium wird in den Werkstätten der Firma Hartmann & Braun, A.-G. in Frankfurt a. M., hergestellt.

24. Herr H. WITTE-Wolfenbüttel: **Über den gegenwärtigen Stand der Frage nach einer mechanischen Erklärung der elektrischen Erscheinungen.**

(Wird in der „Physikalischen Zeitschrift" erscheinen.)

Diskussion. An derselben beteiligten sich die Herren ABRAHAM-Göttingen, MIE-Greifswald und KÖSTLER-Wiesbaden.

25. Herr RAOUL PICTET-Wilmersdorf bei Berlin: **Die Gewinnung von Sauerstoff und Stickstoff durch Destillation und Rektifikation der flüssigen Luft, nebst ihrer technischen Verwertung.**

26. Herr F. S. ARCHENHOLD-Berlin: **Über die Registrierung einer Selenzelle während der totalen Sonnenfinsternis vom 30. September 1905 in Burgos in Spanien.**

Diskussion. Herr GOCKEL-Freiburg i. Schweiz bemerkt, dass rasche Schwankungen der Strahlungsintensität auch bei heiterem Himmel mit dem

ELSTER-GEITELschen Zinkkugelphotometer wahrgenommen werden können. Sie rühren von Wolken her, die zu dünn sind, um mit dem Auge wahrgenommen zu werden.

Herr ARCHENHOLD-Berlin: Die Selenzelle registrierte Schwankungen, deren Ursachen durch Wolken usw. nicht zu konstatieren waren.

Herr VOLLER-Hamburg: Ist die Trägheit der Selenzelle so gering gewesen, dass die aufgenommene Energiekurve wirklich ein zutreffendes Bild der Strahlungsvorgänge gab? Es handelt sich ja nur um sehr kleine Zeiten, innerhalb deren die Selenzelle dem Wechsel der Strahlung folgen soll.

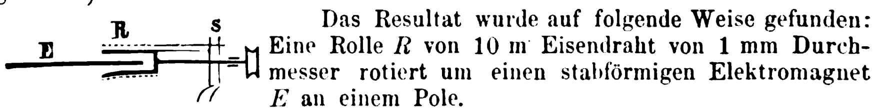
Herr ARCHENHOLD-Berlin: Durch Vorversuche habe ich diesen Punkt dahin aufgeklärt, dass die Selenzelle fast momentan der Energieänderung folgt. Wenn ich die Selenzelle auf $^1/_{10}$ Sekunde verdeckte, so setzte der Zeiger des Galvanometers momentan aus, und, was noch wichtiger ist, der Zeiger registrierte nach dieser künstlichen Störung sofort an der ursprünglichen Stelle wie vordem weiter. Eine störende Nachwirkung der Selenzelle war sonach auch nicht zu konstatieren.

Herr BOSE-Danzig: Wie stellt sich das Resultat der Beobachtungen mit der Selenzelle zu den Resultaten von WULF und LUCAS?

Ausserdem sprachen Herr EBERT-München und der Vortragende.

27. Herr MAX FRANK-München: **Eine neue Wirkung, welche auftritt bei der Relativbewegung von Magnetismus und Materie, und deren Zusammenhang mit dem thermischen Perpetuum mobile, bezw. dem CARNOTschen Prinzip.**

Das Resultat der Versuche lässt sich in den Satz zusammenfassen: Liegt ein Leiter quer zu den Kraftlinien und bewegt man ihn in sich selbst, so entsteht ein Strom in ihm, der speziell im Eisen von entgegengesetzter Richtung wie die Bewegung ist. Die Stromrichtung ist unabhängig von der Richtung des magnetischen Feldes. (Letzteres ist selbstverständlich aus Symmetriegründen.)



Das Resultat wurde auf folgende Weise gefunden: Eine Rolle R von 10 m Eisendraht von 1 mm Durchmesser rotiert um einen stabförmigen Elektromagnet E an einem Pole.

Die Enden des Drahtes waren an Schleifringe s geführt, die auf gleicher Seite der Rolle liegen. Zwischen den kupfernen Schleiffedern und den Schleifringen ist je ein Tropfen Quecksilber durch Adhäsion festgehalten, so dass auch während rascher Rotation der Kontakt ein sehr guter ist. Dies wurde durch besondere Untersuchung noch geprüft. Durch Verwechselung der Zuleitung, bevor sie die Schleifringe erreichten, kehrt sich bei gleicher Rotation die Galvanometerablenkung um, also entsteht der Strom in der Rolle und nicht in den Schleifringen. Bei Umkehrung des Magnetismus ändert sich die Stromrichtung nicht, woraus man den gleichen Schluss ziehen muss. Bei Umkehrung des Rotationssinnes kehrt sich die Ablenkung um. Man kann auch eine derartige Rolle in ein beliebiges anders magnetisches Feld in beliebige Lage bringen, und das Phänomen tritt auch auf.

Eine solche Rolle rotiert nicht, wenn man einen Strom durch sie sendet. Daraus folgt, dass auch keine äussere Arbeit zur Erzeugung des Stromes nötig ist. Dessen Energie stammt, ähnlich wie die der Selbstinduktionsströme und der gewöhnlichen Induktionsströme, aus dem Felde. In letzterem Falle wird jedoch sekundär infolge der dynamischen Wirkung wieder Energie in das Feld hineingesteckt. Wird der Elektromagnet durch eine Batterie erregt, so kommt die Energie in letzter Instanz von jener. Bei einem permanenten Magneten hat man es gewissermassen mit einer verborgenen Batterie zu tun. Als solche

wird man die Wärme ansehen müssen. Der Magnet kühlt sich ab. Auf diese Weise hätte man ein sogen. thermisches Perpetuum mobile, denn die Achsenreibung der Rolle kann durch Friktionsrollen beliebig klein gemacht werden, und den Rest könnte man durch einen Elektromotor wegbringen, der durch den Strom gespeist wird, der aus der Rolle herauskommt. Die Dimensionen des Apparates würden sehr gross werden.

Aus den theoretischen Überlegungen, die zur Aufsuchung des Phänomens führten, geht dasselbe hervor, wie durch die Erfahrung gefunden. Man kann annehmen, dass die induzierte elektromotorische Kraft in einer ähnlichen Weise zustande kommt wie die thermoelektrische Kraft. Diese kann man sich entstanden denken aus einem Schwingungsvorgang der ponderablen Materie in molekularen Dimensionen. Entsteht die induzierte elektromotorische Kraft auch aus Schwingungen, so müssen diese im reinen Äther stattfinden, weil die induzierte elektromotorische Kraft unabhängig vom Stoff des Leiters ist. Solche Ätherschwingungen werden durch Magnetismus gedreht und am stärksten im Eisen (KUNDT). Da zur Erzeugung des Stroms keine äussere Kraft gehört, können wir das Phänomen adynamische Induktion nennen.

Aus dem Gesetz der Gleichwertigkeit aller Naturkräfte scheint man geschlossen zu haben, dass es neben den von FARADAY entdeckten Induktionserscheinungen keine mehr geben könne, indem man annahm, dass das Äquivalent eines Induktionsstroms nur eine äussere mechanische Arbeit sein könne. Denn jeder nicht FARADAYsche Induktionsstrom muss notwendig adynamisch sein. Es ist daher möglich, dass es noch mehrere andere neben dem beschriebenen Phänomen gibt. Um diese aufzusuchen, muss man die verschiedenen Induktionsmöglichkeiten scharf von einander trennen. Zur Bezeichnung dieser sei folgende Terminologie gewählt. Die Lage eines linearen Leiters quer zu den Kraftlinien sei diatrop, die längs der Kraftlinien paratrop genannt. Die Bewegung des Leiters heisse:

transversal, wenn er die Kraftlinien schneidet,
longitudinal, wenn er sich in sich selbst bewegt,
versal, wenn er sich parallel sich selbst, ohne die Kraftlinien zu schneiden, entlang diesen sich bewegt.

Es gibt dann folgende Induktionsmöglichkeiten:

1. diatrope Transversalinduktion (FARADAY 1831),
2. „ Longitudinalinduktion (1906),
3. „ Versalinduktion,
4. paratrope Longitudinalinduktion,
5. „ Versalinduktion.

Ausserdem kann bei Kraftlinien, die von Elektromagneten ausgehen

6. die induzierende Kraft verschieden sein an verschiedenen Stellen,
7. „ „ „ abhängig sein von der Richtung der Bewegung, z. B. zwischen die Schenkel des Elektromagneten hinein und heraus.

Obwohl jede dieser Induktionsmöglichkeiten sich realisieren liesse, ohne eine der übrigen mit einzuschliessen, war es doch nicht möglich, ausser den Fällen 1 und 2 einen der übrigen in der Natur anzutreffen.

Diskussion. Herr LECHER-Prag: Um die hier möglichen und nach unserem Wissen sehr wahrscheinlichen Fehlerquellen auszuscheiden, wäre eine genaue Angabe der Grössenordnung des angeblichen neuen Effektes erwünscht.

Ausserdem sprach Herr KAUFMANN-Bonn.

Herr M. FRANK-München: Das Wesentliche obiger Versuchsanordnung liegt darin, Ummagnetisierungen, dadurch bedingte Hysteresiswärme und Temperaturdifferenzen auszuschliessen.

28. Herr M. REINGANUM-Freiburg i. B.: **a) Eine neue Anordnung der Selenzelle.**

Diskussion. Herr SPIES-Posen: Welche Elektrolyte wurden benutzt?

Ausserdem sprach Herr WEBER-Heidelberg.

Herr M. REINGANUM-Freiburg i. B.: **b) Zum Verhältnis von Wärmeleitung und Elektrizitätsleitung der Metalle.**

Diskussion. Herr GRÜNEISEN-Charlottenburg: Liegt auch für reineres Eisen, als es das von JAEGER und DIESSELHORST meines Wissens war, der Punkt oberhalb der Kurve, z. B. für das Eisen von LORENZ?

IV.

Abteilung für angewandte Mathematik und Physik (Ingenieurwissenschaften, einschl. Elektrotechnik).

(Nr. III.)

Einführende: Herr J. v. WEYRAUCH-Stuttgart,
Herr J. HERRMANN-Stuttgart,
Herr NALLINGER-Stuttgart,
Herr H. KLAIBER-Stuttgart.
Schriftführer: Herr M. DEHN-Stuttgart,
Herr E. VEESENMEYER-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr H. HAEDICKE-Siegen: Über die Bewegung des Grundwassers.
2. Herr O. THILO-Riga: Luftdruckmesser im Tierreich, mit Erläuterungen an Präparaten und Modellen.
3. Herr L. PRANDTL-Göttingen: Neuere Untersuchungen über strömende Bewegung der Gase (mit Lichtbildern).
4. Herr H. RUPP-Baden (Schweiz): Über den elektrischen Betrieb der Simplonbahn (mit Lichtbildern).
5. Herr A. LAMM-Berlin: Über den neuen Gleichrichter der Allg. Elektrizitätsgesellschaft Berlin.
6. Herr M. WIEN-Danzig: Über die Intensität der beiden Schwingungen eines gekoppelten Senders.
7. Herr W. SCHLINK-Darmstadt: Stabilitätsuntersuchungen von Raumfachwerken.
8. Herr F. Graf v. ZEPPELIN-Stuttgart: Über motorische Luftschiffahrt (Referat).

---

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr J. v. WEYRAUCH-Stuttgart.

Zahl der Teilnehmer: 39.

1. Herr H. HAEDICKE-Siegen: **Über die Bewegung des Grundwassers.**

Die Bewegung des Grundwassers hängt innig zusammen mit der Entstehung, welche heut noch vielfach fälschlicherweise auf das Eindringen des Regenwassers in den Boden zurückgeführt wird.

Redner zeigt durch den Versuch, dass, wie längst bekannt, das Wasser eines schon sehr starken Regens, von über 50 mm, selbst wenn er in ganz kurzer Zeit fällt, kaum auf 20 cm Tiefe einzudringen vermag, und dass dies eingedrungene Wasser in den allermeisten Fällen sehr schnell wieder verdunstet. Die Verdunstung des Wassers aus feuchtem Erdreich ist stärker als die von der freien Wasseroberfläche aus. Noch mehr als Sand ist Mutterboden aufzunehmen imstande. Sehr viel Wasser wird vom Laub und von der Grasnarbe aufgenommen; bei starken Regenfällen und Gehängen läuft bekanntlich ein grosser Teil ab und gibt zu den Sturzbächen und Wildwässern Veranlassung.

Vielfache Beobachtungen haben gelehrt, dass trotzdem die Ablaufmengen zuweilen grösser sind als die gesamten Niederschlagmengen, selbst wenn man deren Eindringen in den Boden annehmen wollte, und ebenso findet man überall Quellen, welche das ganze Jahr hindurch Wasser geben, oft selbst nach langer Dürre. Endlich findet man auf vielen Bergen dauernd angesammelte Wassermengen, deren Herkunft unmöglich auf Niederschläge zurückgeführt werden kann. Ausführliches hierüber ist u. a. in dem klassischen Werk von LUEGER, sowie in KÖNIG, „Die Verteilung des Wassers", zu finden.

Es muss also eine andere Entstehungsart des Grundwassers vorliegen, und auf eine solche hat bereits vor ca. 30 Jahren Dr. OTTO VOLGER aufmerksam gemacht. Seine Ausführungen sind indessen nicht beachtet worden, und er ist darüber hin gestorben. Seine Drucksachen sind nahezu ganz unbekannt. Erst vor wenigen Monaten gelang es dem Vortragenden, eine Schrift aus dem VOLGERschen Nachlasse von der Bibliothek zu Frankfurt a. M. zu erhalten.

Die VOLGERsche Theorie beruht einfach auf der Tatsache, dass erstens die Luft den Boden tief durchdringt und erst vor den wasserundurchlässigen Schichten Halt macht. Man kann, wie PETTENKOFER längst bewiesen hat, durch einen Mauerblock hindurch eine Zigarre rauchen. Wenn schon dies auf schlechte Mauerarbeit zurückgeführt werden kann, so lehrt doch ein von dem Vortragenden alljährlich den Schülern mit einem Block aus Kalkmörtel vorgeführter Versuch, dass dieser überraschend luftdurchlässig ist, so dass man sehr leicht ein dahinter stehendes Licht ausblasen kann. Selbst durch eine Zementplatte von 8 cm Dicke lässt sich noch eine durch ein empfindliches Anemometer nachweisbare Luftmenge blasen. Hierzu tritt zweitens die altbekannte Erscheinung, dass die Luft einen Teil ihrer Feuchtigkeit abgibt, wenn ihre Temperatur unter den jeweiligen Taupunkt sinkt. Luft von 15^0 kann nie mehr als 13,3 g Wasser im Kubikmeter enthalten, bei 8^0 nur 8 g. Wenn also Luft, die mit z. B. 12 g belastet ist, auf die mittlere Bodentemperatur von 8^0 kommt, so muss sie 4 g auf jeden Kubikmeter abgeben.

Redner, der bereits vor 25 Jahren durch Erzählungen mit der VOLGERschen Anschauung bekannt gemacht worden war, ist ihr nun auf dem Versuchswege näher getreten. Er hat in heissem Dünensande bei 60 cm Tiefe dicht über dem Salzwasser einfach durch Benutzung der Temperaturdifferenz reines Wasser gewonnen. Ferner hat er grosse wasserdichte Platten 1,4 und 2,1 m tief in den Boden gelegt, wieder mit Sand bedeckt, vor Regen geschützt und angesammeltes Kondensationswasser abziehen können. Diesen Weg habe freilich bereits vor 200 Jahren DE LA HIRE aus anderen Gründen betreten, aber, wie leicht zu erkennen, ohne diesbezüglichen Erfolg in Aussicht zu haben.

Ferner hat der Vortragende längere Zeit hindurch die Bewegungen des Grundwassers beobachtet und danach eine Karte gezeichnet. An der Hand dieser Aufzeichnungen erweist sich, dass das Grundwasser stets nach dem Hygrometer und sehr häufig vor dem Regen steigt, sowie dass oft ein Steigen

stattfindet, ohne dass überhaupt ein Regen eintritt. Die Luftfeuchtigkeit führt immer nur dann zu Regenniederschlägen, wenn die entsprechende Abkühlung wirkt, und diese ist im Grunde stets, in der freien Luft durchaus nicht immer gegeben. Es kommt sogar sehr häufig vor, dass die Luft erst nach dem Regen feucht wird. In solchen Fällen freilich kann sich leicht ein späteres Steigen des Grundwassers zeigen, was dann zu dem Trugschluss Veranlassung gibt, das Steigen des Grundwassers sei dem eingedrungenen Regenwasser zuzuschreiben.

Während des Vortrages wurde ein Apparat in Tätigkeit gehalten, welcher gewichtsmässig bestimmtes Wasser (in einer Stunde bei 5 l Inhalt 3 g) lieferte, das in dieser Zeit sich in kurz vorher pulvertrocken eingefülltem Sand gebildet hatte.

Redner bittet, alle diese Versuche nicht als massgebend zu betrachten, sondern nur als Vorversuche, denen ordnungsgemäss angestellte Nachprüfungen folgen müssten, was von den Behörden erbeten würde; weder Zeit noch Mittel des Privatmanns reichten dazu aus, falls sich nicht ein besonders hierfür passender Liebhaber fände.

Als Nutzanwendung bezeichnet der Vortragende zunächst die nun leicht sich ergebende Erklärung der Grundwasserbildung ohne Niederschläge, welch letztere nur dann dazu beitragen könnten, wenn sie durch Spalten bis zur nächsten undurchlässigen Schicht gelangen könnten. Dies sei für die allermeisten Gegenden ausgeschlossen.

Auch die scheinbare Wasserdurchlässigkeit der Sperrmauern der Talsperren (die Urftsperre liefert etwa 10 l die Sekunde) seien auf diese Erscheinung zurückzuführen, denn wenn man letztere zur Wassergewinnung ausnutzen wolle, müsse man kühle, luftdurchlässige Massen schaffen und diese mit Abzugsröhren durchsetzen. Hierzu sind nun gerade unsere modernen Sperrmauern mit ihren Abzugsrohren wie geschaffen.

Vor allem seien alle Dauerquellen und sicher auch ein grosser Teil des sonstigen Quellwassers sowie viele der gewaltigen unterirdischen Wasseransammlungen, einschliesslich wohl auch der warmen Quellen, auf die Luftkondensation im Erdinnern zurückzuführen. Redner knüpft hieran eine Warnung für die Anlage von Kirchhöfen oberhalb bewohnter Gelände.

Ferner aber erscheine nun auch die Wünschelrute — das Wassersuchen mit der Rute — erklärlich. Denn überall ist der Boden in der Tiefe feucht, und überall da, wo eine undurchlässige Fläche in durch die Pumpe erreichbarer Tiefe vorhanden sei, müsse sich Wasser finden. Ein wenig Ortskenntnis, Geschick und Glück reicht also aus.

Aber dies Wasser könne sich naturgemäss nur da ansammeln und in einigermassen grösseren Mengen nur da erpumpt werden, wo der undurchlässige Grund muldenförmig gestaltet oder so wenig geneigt ist, dass der sich abwärts bewegende Grundwasserstrom als Ansammlung auftrete.

In sehr vielen Fällen liegt der undurchlässige Boden so tief, dass das angesammelte Wasser nicht erreichbar ist. Dann sei vielleicht das vom Redner angewandte Verfahren am Platze: das Einlegen von entsprechend grossen Platten in geeigneter Tiefe, etwas geneigt, um das Sammelwasser aufzunehmen, Aus dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft und der Temperatur im Grunde liesse sich ziemlich genau vorher bestimmen, wie viel Wasser zu erwarten sei. Das Verfahren könne für die Tropen von Wert sein.

Der Vortragende hat nun endlich ein Verfahren erprobt, welches gestattet, dem nur feuchten Boden, welcher also stets über den Ansammlungen und oft in leicht erreichbarer Nähe zu finden ist, Wasser zu entnehmen, was unter Umständen vielleicht als recht wertvoll angesehen werden könne.

Redner schliesst mit der wiederholten Bitte, den Vortrag nur als eine Anregung zu weiteren Versuchen betrachten zu wollen. —

Diskussion. Auf die Frage des Herrn PRANDTL-Göttingen, auf welche Weise die Feuchtigkeit in dem Behälter des Versuchsapparates Ersatz finde, macht Vortragender auf einige an den Böden befindliche Öffnungen aufmerksam, durch welche die erforderliche Kommunikation hergestellt würde, die auf dem Wege der Diffusion sich betätigt.

2. Herr OTTO THILO-Riga: **Luftdruckmesser im Tierreich,** mit Erläuterung an Präparaten und Modellen.

Vortragender erläutert Luftdruckmesser, welche an den Schwimmblasen mehrerer Fischarten vorkommen. Er legt diese Schwimmblasen vor und zeigt, dass ihre Luftdruckmesser ebenso gebaut sind wie die Manometer einiger Dampfkessel.

Sie dienen dazu, eine Sprengung der Blasen durch Überfüllung mit Luft zu verhüten. Zwei Arten von Luftdruckmessern kommen an Schwimmblasen vor.

Die eine Art entspricht dem Manometer, welches mit Quecksilber oder Wasser gefüllt ist. Die andere Art entspricht den Manometern mit Hebelvorrichtungen und Platten aus gewelltem Blech. Die mit Flüssigkeit gefüllten Luftdruckmesser kommen an den dünnwandigen Blasen der Heringe vor. Die Hebelmanometer findet man an den derben Blasen der Welse, Schlammpeitzger und Karpfen. Sie liegen am vorderen Ende der Schwimmblase und verbinden die Blase mit dem Gehirn. Wenn sich die Blase ausdehnt, so üben die Hebel einen Druck auf das Gehirn aus und zeigen so die Anspannung an.

Zum Schluss weist THILO darauf hin, dass ihm die Luftdruckmesser der Schwimmblasen erst verständlich wurden, als er die verschiedenen Manometer genauer studierte und technische Werke zu Rate zog.

Er spricht daher den Wunsch aus, dass auch in Zukunft die technischen Wissenschaften ihm und anderen Forschern ihre Arbeiten erleichtern mögen.

Diskussion. Es sprach Herr HAEDICKE-Siegen.

3. Herr L. PRANDTL-Göttingen: **Neuere Untersuchungen über strömende Bewegung der Gase** (mit Lichtbildern).

(Der Vortrag wird in der Physikalischen Zeitschrift veröffentlicht werden.)

2. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, vormittags 9 Uhr.

Vorsitzende: Herr W. DIETRICH-Stuttgart,
Herr J. HERRMANN-Stuttgart.

Zahl der Teilnehmer: 22.

4. Herr H. RUPP-Baden (Schweiz): **Über den elektrischen Betrieb der Simplonbahn** (mit Lichtbildern).

Auf Grund eines von der Firma Brown, Boveri u. Ko. gemachten Angebots, wonach diese die gesamte Einrichtung des elektrischen Betriebs auf der Simplonlinie auf ihre eigenen Kosten übernehmen wollte, entschloss sich die Generaldirektion der schweizerischen Bundesbahnen, elektrischen Betrieb einzurichten. Anfang März d. J. wurde der Bau der Anlage begonnen, und

schon am 29. April fuhr der erste elektrisch betriebene Zug durch den Tunnel. Die Einhaltung dieser für den Bau und die Einrichtung der gesamten elektrischen Bahnanlage ausserordentlich kurzen Frist war nur dadurch möglich, dass zwei für die Valtellinabahn bestimmte und gerade fertig gewordene Lokomotiven ihrem Bestimmungsort entzogen und für den Simplontunnel benutzt werden konnten. Die für den Betrieb erforderliche Kraft wird 2 Wasserkraftanlagen entnommen, die an den beiden Eingängen des Tunnels liegen. Das Werk auf der Nordseite kann 1200, das auf der Südseite 1500 Pferdekräfte liefern. Von beiden Kraftwerken aus wird der Bahnlinie Drehstrom von 3000 Volt Spannung in 16 Perioden durch eine doppelpolige Oberleitung zugeführt; als 3. Leitung dienen die durch besondere Schienenverbindungen gut leitend gemachten Schienen. Die Fahrdrahtanlage musste in ihrer Einteilung und Ausführung den bestehenden eigenartigen Ventilationseinrichtungen angepasst werden. Bekanntlich wurden beim Bau des Tunnels zwei in 17 Meter Abstand verlaufende Stollen gebohrt, die je ein Gleis aufnehmen sollen. Zur Zeit ist nur ein Stollen ausgebaut, und nur in der Mitte wird auch der zweite Stollen zur Anlage einer Ausweichstation benutzt, wo die Arbeitsleitung, die im Tunnel für jeden der zwei Pole aus zwei Drähten ausgeführt ist, unterbrochen werden kann. Ausserdem war es nicht möglich, von den beiden Tunnelportalen von aussen her direkt in den Tunnel einzutreten, weil beide Portale für Zwecke der Ventilation im Tunnel durch starke Vorhänge in eisernem Rahmen luftdicht abgeschlossen und nur kurz vor Passieren der Züge geöffnet werden. Hierbei wird durch selbsttätige Einfügung isolierter Stücke vorübergehend der Übergang der Stromabnahmevorrichtungen von der Tunnel- zur Aussenleitung ermöglicht. Der ausserhalb des Tunnels liegende Teil der Oberleitung ist an aus Gasrohren aufgebauten Jochen aufgehängt; auf diese Weise wurde ein ausserordentlich schlankes und doch genügend festes Gestänge gewonnen, welches das landschaftliche Bild in keiner Weise stört, sowie durch den geringen Platzbedarf erlaubt, die Leitungen für die einzelnen Gleise einzeln abzustützen und nachzuspannen; die freie Aussicht auf die optischen Signale bleibt vollkommen ungestört. Besondere Schwierigkeiten bot die Konstruktion der isolierenden Aufhängungen in dem ungewöhnlich warmen und feuchten Tunnel. Dazu kam, dass im Anfang noch eine grössere Zahl von Dampfzügen durch den Tunnel geführt wurde; auch heute noch laufen einige Luxuszüge mit Dampflokomotiven durch den Tunnel. Der sich ansammelnde Russ bot zuerst grosse Schwierigkeiten für die Isolation, die indessen jetzt vollständig überwunden sind. Während beim elektrischen Betrieb auf der Nordseite, wo die frische Ventilationsluft eingeblasen wird, die von Kilometer zu Kilometer brennenden Lichter auf 6—7 km weit, auf der Südseite, wohin Rauch und Staub mit der Ventilationsluft gelangen, noch 3 km weit zu sehen sind, lassen sich diese Lichter beim Verkehr auch nur weniger Dampfzüge nur auf 30 m wahrnehmen. Was eine derartige Verschlechterung der Luft für das Fahrpersonal und in hohem Maße auch für die Streckenwärter und die Beamten der Tunnelstation in der Mitte bedeutet, ist ohne weiteres klar. Die Lokomotiven sind mit 2 Drehgestellen, 3 gekuppelten Triebachsen und 2 Laufachsen ausgerüstet. Motor- und Triebachsen sind durch Kuppelstangen verbunden. Die Lokomotiven sind $12\frac{1}{2}$ m lang, haben 1,6 m hohe Triebräder und wiegen 62 Tonnen. Die beiden Elektromotoren einer Lokomotive leisten zusammen 900 Pferdestärken, können jedoch auf kurze Zeit bis zum $2\frac{1}{2}$fachen leisten. Für die Betriebssicherheit der Lokomotiven sind reichlich Vorkehrungen getroffen. Zwangläufige Verriegelungen machen falsche Manipulationen am Fahrschalter unmöglich; ein Notausschalter unterbricht bei Betätigung der Schnellbremse durch Druckluft oder beim Überschreiten einer gewissen Strom-

stärke auf elektrischem Weg selbsttätig die Stromzufuhr zur Lokomotive und kann ausserdem noch durch Seilzug vom Führerstand aus betätigt werden. Alle Hochspannung führenden Teile sind eingeschlossen und infolge selbsttätiger Verriegelungen nur in stromlosem Zustand gefahrlos zugänglich. Die Druckluft, die durch besondere Kompressoren erzeugt wird, dient zur Betätigung der Fahrschalter und Stromabnehmer sowie für die Bremse. Die Führung der elektrischen Lokomotiven wurde von Anfang an durch die Lokomotivführer der Bundesbahnen übernommen. Dieselben hatten etwa eine Woche Zeit, den elektrischen Fahrdienst kennen zu lernen. Dass trotzdem die Züge einwandfrei geführt wurden, kann als Beweis für die Einfachheit der Bedienung der elektrischen Lokomotiven gelten. Die Lokomotiven sind um 50 Tonnen leichter als die gleich starken Schnellzugsdampflokomotiven. In betriebstechnischer Hinsicht sind die Erfahrungen die denkbar günstigsten; trotz der ausserordentlich kurzen Frist für den Bau der Anlage ging der Betrieb von Anfang an tadellos von statten. In ökonomischer Hinsicht lässt sich erst ein einwandfreier Überblick gewinnen, wenn, wie geplant, die ganze Strecke bis Domo d'Ossola elektrisch betrieben wird. Da dort zur Zeit noch vertragsmässig Dampflokomotiven verkehren müssen, so ist bis jetzt naturgemäss dieser gemischte Betrieb mit der verhältnismässig kurzen Tunnelstrecke nicht billig, um so mehr, als die Simplonlinie gar nicht für elektrischen Betrieb speziell gebaut ist. Dieser würde wesentlich grössere Steigungen und dadurch eine Verkürzung und Verbilligung der ganzen Bahnanlage gestatten. Bei der als Hauptzufahrtlinie zum Simplon von Bern aus geplanten Lötschbergbahn wird denn auch dieser Vorteil des elektrischen Betriebs voll ausgenutzt werden können. Übrigens ist es ungerechtfertigt, beim Übergang zum elektrischen Vollbetrieb die Wirtschaftlichkeit allein als einzigen ausschlaggebenden Faktor in den Vordergrund zu stellen. Die völlige Umgestaltung unseres ganzen Verkehrslebens, die Anpassung desselben an die erhöhten Forderungen unserer heutigen Kultur, die Vergrösserung der Fahrgeschwindigkeiten und die damit verknüpfte erhebliche Herabsetzung der Fahrzeiten kann nur durch den elektrischen Betrieb erreicht werden. An die Stelle weniger langer, in grossen Zeitintervallen verkehrender Züge treten zahlreiche kurze Züge, ohne dass dadurch die Wirtschaftlichheit des Betriebs gefährdet würde.

5. Herr A. Lamm-Berlin: **Uber den neuen Gleichrichter der Allgem. Elektrizitäts-Gesellsch. Berlin.**

Der neue „Wechselstromgleichrichter" gestattet, Wechselstrom und einzelne Phasen des Drehstroms in intermittierenden Gleichstrom zu verwandeln, so dass es ohne weiteres möglich ist, Akkumulatorenbatterien mit Kapazitäten von 50 bis mehreren Tausend Wattstunden bei Verwendung von Wechselstrom mit diesem Apparat zu laden. Mit Hilfe desselben ist man somit imstande, auch grössere Batterien aufzuladen, absolut ohne Verwendung rotierender Umformer oder irgend welcher Zwischenapparate, ausser Widerständen, die man induktionsfrei macht.

Der Gleichrichter ist nach dem Prinzip des „Wechselstrom-Turbinenunterbrechers für Röntgenzwecke" gebaut, der gestattet, bei direktem Anschluss an Wechselstrom den Induktor eines Röntgeninstrumentariums mit intermittierendem Gleichstrom zu speisen. Die Einrichtung desselben ist so getroffen, dass Wechselstrom beim Nullpunkt der Wechselstromkurve eingeschaltet und im Maximum derselben unterbrochen wird durch einen Quecksilberstrahl, der auf ein Segment spritzt. Der Antrieb des Wechselstrom-Quecksilberunterbrechers erfolgt durch einen Synchronmotor, der durch ein besonderes Handrad angetrieben wird. Dieser Wechselstrom-Turbinenunter-

brecher ist ohne weiteres geeignet, Akkumulatoren zu laden, wenn von dem Wechselstrom der geeignete Teil der Kurve genommen wird, um statt des Induktors die Akkumulatoren einzuschalten und aufzuladen. Dies wurde schon früher bei verschiedenen Röntgenanlagen, die für den direkten Anschluss an Wechselstrom bestimmt waren, in der beigelegten Anweisung für den Apparat erwähnt und zuweilen auch angewandt, besonders von einzelnen Ärzten, die gleichzeitig eine kleine Batterie anschafften, um auch zu Galvanisationen, zu denen reiner Gleichstrom erforderlich ist, die Möglichkeit zu bieten, das heisst, die dazu erforderlichen kleinzelligen Akkumulatoren bei direktem Anschluss mit Wechselstrom aufzuladen. Hierbei wurden natürlich nur kleine Stromstärken bis zu 5—8 Amp. Ladestromstärke angewendet.

Der von mir ausgearbeitete Wechselstromgleichrichter unterscheidet sich von diesem eben beschriebenen Apparat dadurch, dass zunächst bei einem 4poligen Synchronmotor, den der Quecksilberstrahl bisher antrieb, eine zweite Düse diametral zur ersten angeordnet ist, durch welche der Apparat für die doppelte Stromstärke geeignet ist; bei einem 8poligen Synchronmotor würde man 4 Düsen, um je 90 Grad versetzt, anwenden können, um die vierfache Stromstärke zu erreichen, und so fort. Die Düsen können auch für grössere Querschnitte des Quecksilberstrahles eingerichtet werden, doch hat dies eine Grenze.

Bisher dienten gleichen Zwecken:

1. Rotierende Wechsel-, bezw. Drehstrom-Gleichstromumformer.

Hierzu wird bemerkt:

Die genannten Umformer sind umständlich, weil sie vielen Raum, ausserdem eine besondere Schaltanlage für die angetriebene Dynamo brauchen. Vor allem ist stets eine Wartung durch einen besonderen Monteur erforderlich; dadurch wird die Anlage sehr teuer und umständlich, auch nimmt sie grossen Raum ein.

2. Mechanische Gleichrichter, bei denen ein synchron schwingender Anker abwechselnd Kontakte gibt.

Hierzu wird bemerkt:

Der mechanische Gleichrichter hat sich für Akkumulatoren, sobald man grössere Stromstärken anwandte, d. h. schon bei 15—20 Amp., als gänzlich ungeeignet gezeigt, da es nie vermieden werden kann, dass kleine Funken entstehen, wodurch ein Kleben der Kontakte verursacht wird, der Synchronismus gestört ist und der ganze oder teilweise Wechselstrom in die Akkumulatorenbatterie geht.

3. Elektrolytische Gleichrichter.

Hierzu wird bemerkt:

Die elektrolytischen Gleichrichter sind bei grösserer Stromstärke umfangreiche Apparate, die in einem besonderen Raum untergebracht sind und einer steten Wartung bedürfen.

4. „Arc. rectifiers“, bei welchen der Quecksilberlichtbogen einer bestimmt geformten Quecksilberlampe benutzt wird, um mit einem ventilartig als Gleichrichter arbeitenden Apparat Akkumulatoren zu laden.

Hierzu wird bemerkt:

Nach von mir angestellten Versuchen an einem Apparat, der direkt von der General-Electric Co. Schenectady U. S. A. gesandt wurde, kann ich nur bestätigen, was auch andere festgestellt haben, dass der Apparat in der bisherigen Form zu wenig sicher arbeitet und der Lichtbogen schon bei geringen Schwankungen im Netz verlischt, ausserdem aber gefährlich ist, da die Quecksilberlampe leicht während des Betriebes bricht und dann durch den Druck, der auf den Glaskörper beim Betrieb ausgeübt wird, die Glasteile gegen einander



gepresst werden, so dass sie auch auf mehrere Meter Entfernung den zur Wartung erforderlichen Monteur verletzen.

Ferner ist der neue Gleichrichter gegenüber dem Wechselstrom-Turbinenunterbrecher so angeordnet, dass mehrere Segmente, die verschiedenartig mit der Batterie in Verbindung stehen, zur Anwendung kommen, so dass der Wechselstrom nicht nur einseitig von der Null-Linie der Kurve, sondern beiderseitig von dieser Linie ausgenutzt wird. Sonach ist man imstande, fast den gesamten an den Netzanschlussklemmen des Apparates zur Verfügung stehenden Wechselstrom für die Ladung der Akkumulatoren zu benutzen, bis auf diejenigen Teile des Stroms, welche in der Nähe der Nullpunkte liegen und deshalb für die Ladung von Akkumulatoren nicht geeignet sind, da in diesem Falle die angeschlossene Batterie sich in den Wechselstrom entladet.

Der Apparat kommt für Batterien von 100 bis zu mehreren 1000 Wattstunden Kapazität in Frage. Die mehrwöchigen Versuche, die ich mit Herrn Dr. Strasser von der Akkumulatorenfabrik A.-G. in der Fabrik in Oberschönweide ausgeführt, haben die günstigsten Resultate ergeben.

Wir haben mit einem etwas modifizierten gewöhnlichen Wechselstrom-Turbinenunterbrecher, um mit grösserer Stromstärke arbeiten zu können, eine Akkumulatorenbatterie, die für einen Omnibus bestimmt war, der von der Station Oberschönweide bei Berlin vom Bahnhof über Johannesthal nach Spindlersfeld und wieder zurück fuhr, benutzt. Diese Batterie war etwa dreimal so gross, wie für ein Elektroautomobil erforderlich. Wir haben mit dem Apparat bei 12, dann 15 Amp. die oben erwähnte Batterie in ca. 30 Stunden aufgeladen, und der Gleichrichter zeigte nach dieser Zeit ein ganz normales Laufen; an den Eisenteilen des Synchronmotors war eine Temperatur, die Handwärme nicht überstieg.

Der Apparat kostet ca. den dritten Teil eines rotierenden Wechselstrom-Gleichstromumformers mit Schalttafel gleicher Leistung und bedarf keiner Wartung wie jener Umformer.

Der neue Gleichrichter ist eine Maschine, die bei zweckmässiger Konstruktion in ihrer Grösse von verschiedenen Leistungen unabhängig ist.

Betreffs weiterer Einzelheiten kann ich Ihnen leider keine Mitteilungen machen, da Patentangelegenheiten dies vorläufig verhindern, doch werde ich zur Zeit eine ausführliche Beschreibung dieses Gleichrichters in einer geeigneten Zeitschrift der Elektrotechnik bringen.

Die aufgenommene Kurve beim Laden von Akkumulatoren zeigt ganz deutlich, dass der Strom von der Wechselstromkurve stets in dem Moment eingeschaltet wird, wo die Spannung des Akkumulators mit der Stelle an der Wechselstromkurve übereinstimmt, und ebenso auch wieder unterbrochen wird; dadurch hört man, da die Batterie stets dem Wechselstrom entgegengeschaltet ist, das Unterbrechen nicht, da sowohl beim Schliessen als beim Öffnen an dem Segment durch die Gegenspannung der Batterie in beiden Fällen Null-Voltspannung ist.

Der Gleichrichter ist übrigens nicht mehr mit einem Handrad zum Andrehen des Synchronmotors versehen, sondern wird durch einen besonderen Synchronmotor in Bewegung gesetzt, der durch einen dreifachen Schalter bedient wird, so dass zwischen „aus“ und „ein“ eine Anlaßschaltung besteht.

Ausserdem habe ich denselben mit einer Synchronismusanzeigevorrichtung versehen durch Anbringung einer Glühlampe, welche mit dem einen Pol an den Wechselstrom, mit dem anderen Pol an einen besonderen Kontakt im Unterbrecher geschaltet ist, so dass die Glühlampe bei richtigem, genauem synchronen Lauf und gleichzeitig richtiger Phaseneinstellung für die Ladung von Akkumulatoren erlischt, während sie sonst flackert oder langsam verlischt,

dann wieder brennt, dann wieder verlischt und so fort, so dass man vorher alles an dem Apparat feststellen kann, um dann die Akkumulatoren einschalten zu können.

An Versuchen wird gezeigt, dass bei direktem Anschluss an Wechselstrom 2 Pole frei sind, die bei Berührung mit nassem Polreagenspapier einen positiven und einen negativen Pol erkennen lassen, so dass das direkte Anschalten der Akkumulatoren geschehen kann.

---

3. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr EUGEN MEYER-Charlottenburg.

Zahl der Teilnehmer: 36.

6. Herr MAX WIEN-Danzig: **Über die Intensität der beiden Schwingungen eines gekoppelten Senders.**

Bei dem BRAUNschen gekoppelten Sender entstehen zwei Wellen; zur Zeichenübertragung auf den Empfänger braucht man nur eine derselben, die zweite ist unnützer Ballast. Es fragt sich, ob man nicht die Wirkung der einen auf Kosten der anderen verstärken kann.

Die Theorie ergibt, dass dies durch Verstimmen der Einzelsysteme gegen einander möglich ist, falls die Einzelsysteme verschiedene Dämpfung besitzen. Für die gebräuchlichen Sender der Telegraphie ohne Draht dürfte auf diese Weise eine Vergrösserung des Stromeffekts im Empfänger bis zu ca. 20 Prozent zu erzielen sein.

Bei allen Versuchen erwies sich die höhere der beiden gekoppelten Schwingungen als bevorzugt, weil die Dämpfung bei ihr nicht, wie die Theorie es verlangt, grösser, sondern wesentlich kleiner ist als bei der tieferen Schwingung. Der Grund dürfte in dem Funken zu suchen sein, dessen Energieverlust sich nicht gleichmässig auf die beiden Schwingungen verteilt.

Bei sehr kurzer Funkenstrecke und zischender Entladung trat zwischen den beiden Maximis, welche den beiden Koppelungswellen entsprechen, ein drittes Maximum auf, das also einer dritten Wellenlänge entspricht. Die Dämpfung dieser dritten Welle war bei geringer Dämpfung des sekundären Systems ebenfalls sehr klein. Als Ursache dieser dritten Schwingung ist anzunehmen, dass bei kurzer Funkenstrecke der Funkenwiderstand so schnell nach Eintritt der Entladung zunimmt, dass die Schwingungen im System I bald verschwinden und das System II als ungekoppeltes Einzelsystem mit eigener Schwingungszahl und Dämpfung allein weiter schwingt.

Diskussion. Herr ZENNECK-Braunschweig: Es ist wohl bekannt, dass in der drahtlosen Telegraphie der Empfänger immer auf die Sonderschwingung mit der höheren Wechselzahl abgestimmt wird. Die Erfahrung hat gezeigt, dass dies weitaus günstiger ist. Zu dem, was sich aus dem Vortrag von Herrn WIEN zu gunsten der schnelleren Schwingung ergab, kommt bei den Sendern der drahtlosen Telegraphie noch hinzu, dass die Stromverteilung auf der Antenne bei der schnelleren Schwingung für die Fernwirkung günstiger ist als bei der langsameren.



7. Herr W. SCHLINK-Darmstadt: **Stabilitätsuntersuchungen von Raumfachwerken.**

(Der Vortrag erscheint im Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung.)

---

4. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, vormittags 9 Uhr.

Vorsitzender: Herr J. v. WEYRAUCH-Stuttgart.

Zahl der Teilnehmer: 156.

In dieser Sitzung, an der Mitglieder verschiedener anderer Abteilungen, insbesondere der Abteilungen für Physik und Geophysik, teilnahmen, referierte

8. Herr F. GRAF v. ZEPPELIN-Stuttgart: **Über motorische Luftschiffahrt** (Referat).

Hochgeehrte Herren! Die Tatsache schon, dass mir die hohe Ehre zuteil geworden, vor einer Versammlung von Gelehrten über Motorluftschiffahrt zu sprechen, erweist, wie diese aus dem Reich der Träumer hereinzuwachsen beginnt in das Gebiet ernsthafter Denker. Aber ein schwacher Anfang nur ist angebahnt in der Verbreitung klarer Gedanken über die dem Befahren des Luftraumes zugrunde liegenden Naturgesetze.

Klein noch ist die Schar derer, denen bewusst ist, wie viel unabhängiger und selbständiger, als z. B. unsere zum Lauf in ewigen Bahnen gezwungene Erde im Weltenraum, wie viel unabhängiger und selbständiger so ein Luftschiff im Luftraum plant und sich tummelt, eine kleine freie Welt für sich allein, deren jedesmalige Dauer als solche nur leider mit dem Verbrauch des hochgetragenen Vorrats an Mitteln zum Schweben und zur Eigenbewegung ihr Ende erreicht.

Ein bewegungslos im Luftraum schwebendes Luftschiff ist mit der Stelle, an der es sich befindet, gewissermassen verwachsen; es bleibt immer von derselben Luft umgeben, indem es deren Bewegungen vollkommen mitmacht. Und diese Bewegungen sind keine geringen; wenn wir Erdenbewohner Windstille empfinden, dann hat der Luftstrom eben genau die Geschwindigkeit der Erddrehung und dazu diejenige, mit welcher die Erde im Weltall dahinfährt. Eine wie kleine Abweichung davon ist ein Vorlaufen oder Zurückbleiben, das wir Wind nennen, in seinen Abstufungen vom gelinden Hauch bis zum wütenden Orkan!

Alle Schwebekörper verhalten sich dabei natürlich ganz gleich: die kleinste Seifenblase wie das riesigste Luftschiff, der Apfel und der Baumstamm auf dem Strom treiben beide genau so schnell wie das Wasser fliesst, während sie im stillen Wasser an derselben Stelle liegen bleiben.

Wenn sich unter meinen verehrten Zuhörern niemand mehr befinden sollte, der des Gedankens noch nicht Herr geworden, dass ein Luftschiff einen Winddruck empfinde, namentlich wenn es von der Seite gefasst wird, so bitte ich um Entschuldigung, mich mit der einfachen Vergleichung aufgehalten zu haben. Also es steht fest, wo kein Widerstand ist, gibt es keinen Druck.

Aber das Motorluftschiff vermag sich durch seine ihm innewohnende Kraft an der es umgebenden Luft abzustossen und sich damit in derselben zu verschieben, nach allen Richtungen, seitlich, wie auf und abwärts; ausserdem steigt es bei Auswerfen von Ballast hoch und sinkt, wenn es Gas auslässt, herab.

Die Geschwindigkeit der Ortsverschiebung findet ihre Grenze bei der Herstellung des Gleichdrucks zwischen abstossender Kraft und Grösse des

Widerstandes der Luft gegen ihre Durchdringung. Letzterer ist abhängig von der Gestalt und Grösse der vorgetriebenen Fläche.

Das führt zu den Fragen, in welcher Weise sich die Motorkraft am wirksamsten in luftabstossende Kraft umsetzen lässt, und welches die zweckmässigste Gestalt für ein Luftschiff ist?

Dass letzteres ein möglichst langgestreckter, den kleinstmöglichen Querschitt bietender Rotationskörper sein muss, haben auch die wunderbarsten Projektenmacher begriffen; aber darüber, ob dem Hauptkörper zylindrische oder mehr die von RENARD, SANTOS-DUMONT, LEBAUDY und anderen angewandte sogenannte Tränenform zu geben sei, sind die Gelehrten noch keineswegs einig. Zur Tränenform oder allgemeiner zu einer solchen mit kürzerem, stumpferem Vorderteil und einem sich vom Hauptspant langsamer verjüngenden Hinterteil hat wohl am meisten die Vergleichung mit der Natur, dem Bau der Vögel und der Fische, sowie mit den Schiffen, wie sie sich durch Jahrtausende bewährte, Veranlassung gegeben. Die Nachahmung des Vogelfluges wird ja auch für die Flugmaschine am meisten empfohlen, gerade mit so viel Geist, als wenn man, um das schnellste Fuhrwerk zu bekommen, einen mechanischen Windhund bauen wollte. Bevor man gedankenlos die Natur nachahmt, muss man erwägen, ob im einzelnen Falle auch der Zweck vorliegt, den die Natur mit ihrer Anordnung verbindet. Der Vogel braucht da, wo seine Flügel sitzen, den kräftigsten und darum den breitesten Bau; der Fisch bedarf eines mehr flächenähnlichen biegsamen Endes, um seine Schwanzflosse zur Wirkung bringen zu können. Beide Zwecke treten bei dem Luftschiff zurück hinter der Anforderung eines möglichst kleinen Querschnitts bei grösstem Innenraum. Die Wasserwoge bewegt sich mit ungefähr 4 m/sec. Sie finden das bestätigt, wenn Sie z. B. die Zeit beobachten, welche die Wellen eines in bekannter Entfernung vorübergefahrenen Dampfers gebrauchen, um bis an Ufer heranzukommen, oder wenn Sie sehen, wie die Stauwelle dem langsam schwimmenden Schwan vorauseilt, mit dem Vordersteven eines 4 m/sec. fahrenden Schiffes gleichen Schritt hält und am Bug eines Dampfers um so viel zurückbleibt, als dieser schnellere Fahrt als 4 m/sec. hat. Daraus ergibt sich, dass der schnellere Dampfer mit kürzerem, bis zum Hauptspant breiter werdendem Vorderschiff weniger seinen Lauf hemmende Stauwellen zu überwinden hat; je länger aber sein sich verjüngendes Hinterschiff ist, von einer desto grösseren Anzahl dieser Wellen wird dasselbe nach vorwärts getrieben, indem sie es gewissermassen aus ihrer Umklammerung hinauspressen. Diese den Widerstand, welchen ein Wasserschiff bei seiner Fahrt erleidet, günstig beeinflussenden Umstände haben dazu geführt, dass man bis vor etwa 10 Jahren geglaubt hat, einem Schiff ohne Benachteiligung seiner Fahrt kein langes Mittelstück mit gleichlaufenden Seitenwänden geben zu dürfen.

Kein Geringerer als HELMHOLTZ hat in seinen „Theoretischen Betrachtungen über lenkbare Luftballons“ zu zeigen versucht, wie sich „die an Schiffen gemachten Erfahrungen auf die entsprechende Aufgabe für die Luft übertragen lassen“. Bei seiner Beweisführung bemerkt er noch besonders, „wie wir es bei der vorliegenden Frage nur mit dem offenen Luftmeer zu tun haben und die Luft nach allen Seiten hin frei entweichen kann, ferner wie die erzeugten Luftschiffsgeschwindigkeiten im Vergleich mit der Schallgeschwindigkeit so geringe sind, dass wir uns deshalb erlauben dürfen, bei der Betrachtung der Luftschiffsbewegungen die Dichtigkeitsveränderungen der Luft zu vernachlässigen“. Wie HELMHOLTZ nun gerade nach Hervorhebung dieser wesentlichen Unterschiede zwischen den Bewegungsbedingungen der Wasser- und der Luftschiffe zu dem Schluss kommen kann, dass beide sich ganz ähnlich sind, vermag ich nicht zu begreifen. Immerhin haben die Vertreter der Tränenform

für Luftschiffe das Zeugnis des grossen Gelehrten für sich. Wenn ich aber der zylindrischen Gestalt auch deswegen das Wort rede, weil eben die Geschwindigkeiten gegenüber den Luftwellenbewegungen keine Rolle spielen, so kommt mir dadurch zu statten, dass man seit etwa 10 Jahren mit grossem Vorteil angefangen hat, den Schiffen ein immer längeres Mittelstück mit parallelen Wandungen einzubauen, obgleich die Stauwellen einen wesentlichen Einfluss auf den Gang der Schiffe üben.

Die Gestalt der Spitze ist derart zu wählen, dass die Luft bei der Vorausfahrt durch eine möglichst grosse, nirgends konkave Fläche verdrängt wird, weil dann die wenigst dichten Stauungen eintreten. Demnach ist der Kegel der Ebene vorzuziehen, die Wölbung dem Kegel, die höhere Wölbung der niedrigen, das Halbellipsoid dem Paraboloid, weil letzteres nicht tangential in den Zylindermantel übergeht, dort daher hinter der von der Spitze verdrängten Luft ein den Widerstand unnötigerweise verzehrender toter Winkel entsteht. Die zweckmässige Länge der Spitze bestimmt sich daraus, dass das Gewicht des Mantels nicht zu ungünstig gross im Verhältnis zu dem für die Aufnahme von Traggas bestimmten Innenraum werden darf. Es empfiehlt sich, dem hinteren Ende des Luftschiffes dieselbe Gestalt zu geben wie der Spitze, hauptsächlich weil das Wegziehen eines Körpers von der Luft ähnlichem Widerstand begegnet wie das Vordrücken in dieselbe.

Bei ähnlicher Gestalt steigern sich die Eigenschaften der Luftschiffe in höherem Verhältnis, als ihre Grösse zunimmt, z. B. wächst die Tragkraft eines in der Hauptsache zylindrischen Gasraums im quadratischen Verhältnis des zunehmenden Halbmessers, dazu um den Auftrieb der Verlängerung des Zylinders sowie um das verhältnismässig weniger zunehmende Gewicht der Wandungen. Die Fahrgeschwindigkeit kann gesteigert werden, nicht nur weil die grössere Tragkraft so viel stärkere Motoren mitzuführen gestattet, dass die Zunahme des Widerstandes auch dann mehr als überwunden würde, wenn der Widerstand im gleichen Verhältnis wüchse wie die Widerstandsfläche.

Letzteres ist aber keineswegs der Fall. Der Druck, welchen angeströmte oder bewegte Flächen erleiden — bei Luftschiffen also der Widerstand gegen ihre Fortbewegung — nimmt mit dem Wachsen der Fläche verhältnismässig immer mehr ab.

Dieses Gesetz habe ich in den Jahren 1895 und 1896 — meines Wissens als erster in Deutschland — aus Beobachtung von Vorgängen in der Natur und unter Anwendung von einfachsten Schlussfolgerungen klar und bündig bewiesen. Meine bezüglichen Ausführungen finden sich in der Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure Bd. XXXIX, 1895, und in der Zeitschrift für Luftschiffahrt und Physik der Atmosphäre, in den Heften 7 und 10/11 des Jahres 1896. Im Jahre 1903 hat Professor Dr. Hergesell durch Pendelversuche mit Kugelballons verschiedener Grösse jenes Gesetz bestätigt gefunden. Seine Kenntnis und deshalb auch der Glaube an dasselbe ist aber noch so wenig Gemeingut geworden, dass Friedr. Ritter es in allerjüngster Zeit noch versucht hat, die Gültigkeit des Gesetzes mit mathematischen Formeln, gestützt nur auf einen einzigen, mit viel zu kleiner Fläche vorgenommenen Versuch, umzustossen. Es liegt die Gefahr des Zurücksinkens in den stumpfsinnigen Glauben an die — wie Ritter sagt, schon aus Newtons Zeiten — hergebrachte Annahme vor, „dass der vom Winde auf eine Fläche ausgeübte Druck mit der Grösse der Fläche und derselben proportional zu- und abnehme". Da halte ich es der Wissenschaft gegenüber für geboten, auch diese Gelegenheit wahrzunehmen, um das richtige Widerstandsgesetz mit ein paar Zügen nur als einen Felsen zu zeichnen, den weder alte Überlieferung, noch mathematische Kunststücke zu erschüttern vermögen, noch auch die sonst so vortrefflichen,

aber, um in diesem Falle beweiskräftig zu sein, mit viel zu kleinen Flächen vorgenommenen Versuche eines von Lössl oder Canovetti:

Ein auf eine Fläche stossender Luftstrom muss nach den Rändern der Fläche hin abfliessen; die nachfolgenden Luftteilchen treffen auf den Abstrom; sie wirken mit ihrer ganzen Kraft nicht mehr geradeaus auf die Fläche, bezw. auf das Luftpolster, das sich über derselben gebildet hat, sondern der zu- und der abströmende Luftfaden gehen vereint als die Resultante ihrer beiderseitigen Richtungen und Geschwindigkeiten weiter. Je grösser die Fläche wird, desto schneller muss die anschwellende Luftmasse den Rändern zu abfliessen, desto mehr werden die nachdrängenden Luftteilchen abgelenkt, desto geringer wird ihr Druck auf die Fläche.

Sieht man, um sich den Vorgang von einer anderen Seite zu vergegenwärtigen, von den Wirkungen jenes Abströmens ab, so kann man beispielsweise vergleichen, was aus den Luftteilchen wird, welche auf die zwei Scheiben von 1 und von 100 qm Inhalt um je einen qm vergrössernden Ringe treffen. Das Ausweichen nach der durch den Scheibenwiderstand nicht abgesperrten Randseite wird den Luftteilchen des Ringes der grösseren Scheibe in dem Verhältnis leichter werden, als denjenigen des Ringes der kleineren Scheibe, als jener schmäler ist als dieser. Und da alle Bewegung auf Druckausgleich beruht, so ist auch der auf die Scheibe wirkende Rückdruck beim weiteren Ring kleiner als bei dem engeren. Demnach muss die durch einen Flächenzuwachs von 1 qm entstehende Druckvermehrung bei der grossen Scheibe kleiner sein als bei der kleinen. Wenn es doch noch Thomasse geben sollte, so bitte ich dieselben, auf der einem Sturm zugewendeten Kante von Helgoland zu beobachten, wie sie sich da in fast vollständiger Windstille befinden, und damit den Druck zu vergleichen, den sie, bei gleichem Sturm am flachen Meeresufer stehend, empfinden.

Da nun die Verhältnisse bei einem durch die Luft bewegten Körper ähnlich denen bei einem festgelagerten, von Luft angeströmten Körper sind, so wächst auch der Widerstand eines Luftschiffes in geringerem Maße als sein Querschnitt zunimmt.

Bei dem Entwerfen von Luftschiffen ist immer daran zu denken, dass der todbringende Absturz so sicher zu vermeiden sein muss wie das Untersinken eines Schiffes.

Viele Erfinder beruhigen sich dabei zu wissen, dass, wenn ihr Fahrzeug wegen Versagens der Maschine, allmählichen Auftriebsverlustes oder dergl. zum Niedergehen genötigt wird, es langsam hinabschweben und wie jeder Freiballon schadlos landen könne. Das ist auch für die Zeit der Einübung ausreichend, aber die Motorluftschiffahrt findet ihre Verwertung erst beim Zurücklegen weiter Strecken auch über dicht bebautem, bewaldetem, gebirgigem Lande oder über die Meere hin, wo das sanfteste Niedergehen doch todbringend werden kann, und auf vom Feinde besetztem Gebiet droht die Gefangenschaft, welche bitterer sein kann als der Tod.

Aber noch weit weniger, als man Lokomotiven hat, die man bei tagelangem Betriebe nicht einmal abstellen müsste, oder die aus den verschiedensten Ursachen gar nicht so selten selbst versagen, gibt es Gasmotoren, bei denen man nicht mit ziemlich häufigen Unterbrechungen im Gang rechnen muss. Deshalb ist es für die Erreichung genügender Sicherheit für ein Luftschiff unbedingtes Erfordernis, auf einem solchen mindestens zwei von einander unabhängige Motoren zu haben.

Am wirksamsten wird die Motorkraft bis jetzt in luftabstossende Kraft mittels der Luftschraube umgesetzt. Bereits haben für Zwecke der Luftschifffahrt angestellte Schraubenversuche den alten Glauben umgestossen, dass nur

sehr grosse, langsam drehende Schrauben die beste Druckwirkung ergeben. Ich habe vor über 10 Jahren ein Luftschraubenboot bauen lassen, um an diesem meine Motoren und Schrauben zu versuchen, bevor sie im Luftschiff eingebaut wurden. Dabei ist mit aller Sicherheit ermittelt worden, dass richtig gebaute Schrauben, welche den Motor gerade voll belasten, den gleich guten Wirkungsgrad zeigen, ob sie sich bei langen Flügeln langsamer oder bei kurzen Flügeln rascher drehen, sowie ob sie 2, 3 oder 4 Flügel haben. Eine von derjenigen des Motors wenig verschiedene Drehzahl erscheint wegen geringerer Übersetzung günstig. Für Luftschiffe sind nun die kleinen Schrauben, indem sie Gewicht und Raum, auch durch weniger weiten Austrag ihrer Lagergestelle, sparen, vorzuziehen. Als Stoff für die Gashüllen gebraucht man mit Firnis oder Gummi gedichtete Gewebe von Seide oder Baumwolle. Die dichteste und zugleich weitaus leichteste Hülle wäre die von den Engländern für ihre Militärballons gebrauchte Goldschlägerhaut, allein man versteht bei uns deren richtige Behandlung noch nicht, so dass sie bald hart und brüchig wird. Es wäre ein grosses Verdienst um die Luftschiffahrt, eine Behandlung zu finden, welche dieses Schadhaftwerden vermeidet, und die Wege zu zeigen, auf welchen sich die Häutchen in den erforderlichen grossen Mengen beziehen liessen.

Ob man ein Luftschiff klein oder gross, unstarr oder starr baut, das hängt lediglich von den Aufgaben ab, die dasselbe lösen soll, und von dem kleineren oder grösseren Maß an Sicherheit des Betriebs und an Schnelligkeit, Fahrtdauer und Tragfähigkeit, welche diese Aufgaben beanspruchen.

Die Aufgaben aber darf man sich nicht mit der Phantasie eines Jules Verne ausdenken, sondern sie haben sich in den Grenzen des bereits Geleisteten oder doch als sicher erreichbar Erwiesenen zu bewegen.

Mit dem französischen Kriegsluftschiff von LEBAUDY, dem zur Zeit besten Repräsentanten des nicht starren Systems, ist 1904 eine durchschnittliche Fahrt von 11 m/sec. = nahezu 40 km in der Stunde und eine Höchstgeschwindigkeit von 11,8 m/sec. erreicht worden. Dabei konnte für 11 Stunden Fahrzeit Benzin mitgeführt werden. Die Lebaudys werden aber immer grösser gebaut, die Motorgewichte nehmen ab, so dass die Annahme zulässig erscheint, es werden 12 Stunden Fahrzeit bei 12 m/sec. = 43 km per Stunde Geschwindigkeit und 4 Mann Besatzung bald erreicht sein. Vielleicht wird Major VON PARSEVAL — wie wir hoffen wollen — dieses Ziel noch früher erreichen.

Was ist nun damit anzufangen?

Vor allem muss gesagt werden, dass so ein unstarres Luftschiff nicht die ausreichende Betriebssicherheit hat, um für viele einladend zu erscheinen; ihm fehlt namentlich der zweite Motor. Welche Gefahren damit verknüpft sind, habe ich bereits erwähnt. Die Anbringung eines zweiten Getriebes — Motor mit Schrauben —, welches durch einen festen Bau in gehöriger Entfernung von dem schon vorhandenen Getriebe gehalten werden müsste, würde aber eine bedeutende Gewichtsvermehrung verursachen. Diese zwänge zu solcher Vergrösserung des Tragkörpers, dass die Fahrtleistung eine wesentliche Einbusse erlitte.

Das Wesen des unstarren Systems besteht ferner darin, dass die Gestalt des tragenden Gaskörpers nur durch Erhaltung des Gases unter einem bestimmten Druck bewahrt wird, welchen ein kleiner Innenballon, Ballonet genannt, der mit Luft aufgeblasen wird, bewirkt. Das Aufblasen, bezw. Unterhalten des Drucks geschieht mittels eines Ventilators, den der Schiffsmotor oder im besten Fall ein besonderer Motor betätigt. Sobald nun dieser Motor versagt oder die Luftzuführung zum Ballonet irgendwie gestört wird, z. B. durch Zerreissen des Schlauches, so geht die Innenspannung des Ballons und damit

seine Gestalt verloren; mit der Steuerbarkeit ist es aus, und das Luftschiff ist in eine sehr gefährliche Lage gebracht.

Eine weitere Gefahr des unstarren Systems liegt darin, dass eben, weil jene Innenspannung im Ballon notwendig ist, der ganze Gasraum ein einheitheitlicher sein muss. Wenn nun diese einheitliche Hülle irgendwo ein Loch bekommt, z. B. durch Streifen an einem Baum, durch ein Geschoss oder dergl., so strömt gleich der ganze Gasinhalt aus, und das Luftschiff sinkt je nach der Grösse der entstandenen Öffnung langsamer oder jählings herab.

Demnach werden unstarre Motorluftschiffe immer nur dem Sport oder wissenschaftlichen Zwecken von solcher Bedeutung dienen, dass ein Wagnis gewollt, gerechtfertigt oder geboten ist.

Die Verwendung von unstarren, nur 12 Stunden fahrenden Luftschiffen (auch die doppelte Fahrzeit würde daran noch wenig ändern) im Feldkriege — also nicht nur im Festungskriege — nötigt zur Mitführung einer grossen Anzahl von Fahrzeugen, 25—30 mit 120—160 Pferden für jedes Luftschiff, eine um so weniger erwünschte Vermehrung des Trains, als sie ihre Bewegungen von den jeweiligen Erfordernissen des Luftschiffs abhängig machen müssen.

Die Notwendigkeit dieser Beschaffungen und ihrer Unterhaltung fällt bei der Kostenveranschlagung sehr zu ungunsten des unstarren Systems ins Gewicht.

Der einzige Repräsentant des starren Systems ist mein eigenes Luftschiff. Darum muss ich von ihm reden. Wenn ich ihm Lob spende, so hoffe ich davon zu überzeugen, dass es kein unverdientes ist.

Im Gegensatz zu dem unstarren besteht das starre Prinzip in dem Vorhandensein eines festen Gehäuses, das seine Gestalt bewahrt, unabhängig von dem Füllungsgrad der in demselben untergebrachten Gaszellen. Dieser Umstand beseitigt zumal alle vorhin geschilderten Gefahren des unstarren Systems. Vor allem lässt sich hier nicht nur ein zweites Triebwerk in solcher Entfernung von dem anderen anbringen, dass sie sich bei gleichzeitigem Gang gegenseitig nicht ungünstig beeinflussen, sondern das kann ohne Vergrösserung des Querschnitts des tragenden Gaskörpers, also ohne Vermehrung des Luftwiderstandes bei der Fahrt, geschehen. Ich bin dabei auf folgende Weise vorgegangen:

Zunächst habe ich berechnet, wie lang ein ungefähr zylindrischer Tragkörper, welcher sein Eigengewicht sowie eine Gondel mit einem Triebwerk, der nötigen Besatzung und Ausrüstung zu tragen hat, gemacht werden kann bei möglichst kleinem Durchmesser des Zylinders. Diese Länge findet ihre Grenzen da, wo der Zylinder, um unter der seiner Mitte angehängten Last nicht einzuknicken, so fest gebaut werden muss, dass das hinzutretende Gewicht höher wird als der Auftrieb des in der Verlängerung Raum findenden Gases. Wollte man, an dieser Grenze angekommen, weiteres Gewicht, also einen zweiten Motor mit Zubehör anhängen, so könnte der Raum für das zum Tragen der Mehrlast erforderliche Gas nicht ohne Vergrösserung des Zylinderdurchmessers gewonnen werden, die eine Verlangsamung, bezw. eine geringere Beschleunigung der Fahrt zur Folge hätte. Um das zu vermeiden, habe ich ein zweites Zylinderstück mit angehängter Gondel nebst Triebwerk usw., genau wie das erste, diesem angefügt. Da war mein Luftschiff doppelt lang geworden, aber bei gleichem Querschnitt hatte es doppelte Triebkraft durch zwei von einander völlig unabhängige Triebwerke bekommen, deren jedes auch für sich allein zum Vortrieb benutzt werden kann und eine für den geregelten Betrieb ausreichende Geschwindigkeit verleiht.

Damit der Zylinder die nötige Festigkeit erhält, ist seine abschnittweise Versteifung durch nach innen verspannte Umfassungsringe nötig. Das ergibt von selbst die Teilung des Gasraumes in eine Anzahl von Zellen, welche eine

ähnliche Sicherheit bieten wie die Schotten einem Schiff, indem die Durchlöcherung einer Zelle nicht das Entweichen des Gases aus den übrigen Zellen zur Folge hat und das Luftschiff nun noch schwebend erhalten werden kann.

Die Aussenwand, der Mantel, des zylindrischen Tragkörpers wird aus wasserdichtem Stoff gebildet, welcher über ein Metallgerippe gespannt ist. Indem den Gaszellen kleinerer Durchmesser gegeben wird als dem Zylinder, entsteht zwischen Mantel und Zellen ein Zwischenraum. Die ungleiche Erwärmung des Mantels, je nachdem er von der Sonne bestrahlt oder nicht bestrahlt wird, teilt sich infolge dessen nicht unmittelbar dem Gase mit, wodurch eine sehr erwünschte grössere Gleichmässigkeit im Auftrieb des Luftschiffes erzielt wird.

Ganz lässt sich die Ungleichmässigkeit im Auftrieb nicht vermeiden; vor allem nicht die Erleichterung durch den Benzinverbrauch und die Erschwerung durch auffallende Niederschläge, Regen, Hagel und Schnee.

Um solche Belastungsunterschiede nicht unnötigerweise durch Ausgabe von Ballast und Gas oder Schrägfahrt nach oben und unten wettmachen zu müssen, bietet das starre System wiederum ein gutes Mittel, indem sich als Drachen wirkende Höhensteuer leicht und sicher befestigen lassen.

Ganz besonders wertvoll ist die Starrheit auch dadurch, dass sie im Gegensatze zur Unstarrheit gestattet, die Schrauben in der Höhe der Widerstandsmitte der gesamten Stirnflächen des Luftschiffs anzubringen, wodurch der kraftvergeudende Kampf um den Vortrieb des Fahrzeugs in wagrechter Lage vermieden wird.

Die zu erwartende Geschwindigkeit meines Luftschiffes ist anfangs 1903 vom Geheimrat Professor Müller-Breslau, unter Heranziehung der Widerstandsformeln der bedeutendsten Gelehrten auf dem Gebiete der Formwiderstandsuntersuchungen und Vergleichung mit den Versuchsergebnissen von Renard u. a., bei einer damals angenommenen Motorstärke von 50 PS (zusammen 100) auf 14 m/sec. berechnet worden. Die Fahrt am 17. Januar d. J., bei welcher 170 PS zur Anwendung kamen, hat ungefähr 15 m/sec. = 54 km/Stde. ergeben, was mit der Müller-Breslauschen Berechnung gut übereinstimmt. Die Geschwindigkeit wurde in folgender Weise gefunden: Es war aus beiden Gondeln des Luftschiffs wie auch durch auf der Erde befindliche Beobachter übereinstimmend festgestellt, dass das Luftschiff, solange es annähernd gegen die Windrichtung steuerte, über demselben Punkt auf der Erde mindestens stehen blieb und keinesfalls hinter denselben zurückwich. Die Windgeschwindigkeit aber ergab sich aus der Zeit, welche das Flugschiff gebrauchte, um den Weg vom Ort, wo die Motoren abgestellt wurden, bis zum Platze, wo es landete, (19 km) zurückzulegen, zu mindestens 15 m/sec. Für das Fahren mit halber Kraft, d. h. abwechselnd nur mit einem der beiden Motoren, berechnet sich die Geschwindigkeit auf 11,9 = rund 12 m/sec. = 43 km/Stde. Ein Irrtum in den Beobachtungen und Berechnungen nach der zu günstigen Seite ist nicht wahrscheinlich, aber immerhin möglich, weshalb ich bis zu weiterer Feststellung durch Versuche nur 14, bezw. 11 m/sec. und 50, bezw. 40 km/Stde. annehme.

In erster Linie zur Erreichung genügenden überschüssigen Auftriebs, um den Bau zu verstärken, falls er sich an einzelnen Stellen zu schwach erweisen sollte, in zweiter Linie um grosse Nutzlasten, namentlich Benzin für lange Fahrzeit, mitnehmen zu können, habe ich etwas grösser gebaut, als es für kürzere Fahrversuche mit dem dem ersten Entwurf entsprechenden Luftschiff notwendig gewesen wäre. Am 17. Januar ist das Luftschiff mit einer über sein Eigengewicht hinausgehenden Belastung von 3090 kg 850 Meter über Meereshöhe aufgestiegen. Daraus ergeben sich als mitführbare Last aus Meereshöhe 4300 kg. Macht man davon für etwaige Messungsfehler und zur Berücksichtigung des

Umstandes, dass man den Aufstieg zuweilen ein paar hundert Meter über Meereshöhe beginnt, einen Abzug von 500 kg, sowie für Bemannung, Proviant usw. einen solchen von 800 kg, so verbleiben immer noch 3000 kg für Betriebsmaterial. Da beide Motoren zusammen 50 kg, einer allein 25 kg Material in der Stunde gebrauchen (das Gewicht der Benzin- und Öltanks ist dabei mit eingerechnet), so kann gefahren werden: mit beiden Motoren zusammen während 60 Stunden zu 50 km = 3000 km, mit je nur einem Motor 120 Std. zu 40 km = 4800 km.

Man wendet häufig ein, diese Fahrtlängen mögen theoretisch richtig sein, aber bevor sie einmal tatsächlich erreicht worden seien, könnte ihre Ausführbarkeit nicht als erwiesen angesehen werden. Dagegen ist zu erwidern, dass es doch nur der Probefahrten von genügender Dauer bedarf, um zu dem Schlusse berechtigt zu sein, dass auch die weiten Fahrten ausführbar sind; gerade so, wie man von einem für die Fahrt nach Ostasien gebauten Dampfer, nachdem er die erforderlichen Prüfungsfahrten bestanden hat, sicher weiss, dass er sein fernes Ziel in bestimmter Zeit zu erreichen imstande ist.

Jedoch ein grosser Unterschied besteht allerdings vorerst: Der Dampfer wird für seine Probe- und Fernfahrten mit einem auf anderen Dampfern ähnlicher Art geschulten und erfahrenen Personal besetzt. Ich bin bis jetzt der einzige, der ein so grosses, starres Luftschiff bei nur 4 Fahrten während im ganzen 3 Stunden als Kapitän geführt hat.

Das ist natürlich entfernt keine ausreichende Zeit, um die nötige Erfahrung und Übung zu gewinnen, geschweige denn, um Schule zu machen. Aber die Gewissheit habe ich doch bereits erlangt, dass ich nur noch weiterer Übung bedarf, um mein Fahrzeug schon mit verhältnismässig grosser Sicherheit selbst führen und andere in dessen Führung ausbilden zu können.

Ganz wesentlich unterscheidet sich die Führung von derjenigen kleinerer, unstarrer Luftschiffe. Die gewaltigen Gewichtsmassen lassen sich nur ganz allmählich in Bewegung setzen und wieder aufhalten; und da sie je nach ihrer örtlichen Lage im Fahrzeug verschiedenem Luftwiderstand begegnen, so entstehen Schwingungen, welchen durch geeignete Steuerorgane entgegengetreten werden muss. Auch die Auf- und Abbewegungen müssen meist durch dynamische Kräfte bewirkt werden, weil die bei den gewöhnlichen Ballons üblichen aerostatischen Mittel zu grosse Opfer an Ballast und Gas beanspruchen würden. Eingehende Versuche mit einem grossen Haspelwerk haben für Doppelflächen, wie ich sie bei meinen Höhensteuern anwende, bei 12 m Geschwindigkeit und 15 Grad Neigung einen Aufdruck von 13,1 kg für ein Quadratmeter ergeben. Mit den 26 qm grossen Steuern lassen sich daher Drucke von 340, bezw. 680 kg erzielen.

Aus diesen paar Bemerkungen über die Führung ergibt sich, wie diese sich an kleinen Fahrzeugen nicht erlernen lässt, und namentlich, wie der blosse Freiballonfahrer als solcher keine Vorkenntnisse für die Lenkung mächtiger starrer Luftschiffe besitzt.

Zumeist wird nur je mit einem der beiden Motoren gefahren werden, um weniger Gefahr zu laufen, dass beide zugleich abgestellt werden müssen, und weil sich dabei trotz der geringeren Fahrgeschwindigkeit, wegen der doppelten Fahrzeit, viel weitere Strecken zurücklegen lassen. Wie ich bereits ausgeführt habe, in 120 Stunden 4800 km. Beide Motoren zugleich wird man nur gebrauchen, wenn es mehr darauf ankommt, einen nicht zu fernen Ort möglichst schnell oder bei starkem Gegenwind überhaupt zu erreichen, ein feindliches Luftschiff einzuholen oder dergl.

Da die über der Erde hin zurückgelegte Strecke sich als die Resultante aus den Richtungen und Geschwindigkeiten des Luftschiffs und der Luftbe-

wegung ergibt, so sind die Leistungen der Luftschiffe in ähnlicher Weise von den Winden abhängig wie die der Segelschiffe; mit dem Unterschiede jedoch, dass letztere auch gegen den stärksten Sturm noch vorwärts kommen, während die Luftschiffe in der Windstille, wo jene liegen bleiben, mit ihrer vollen Eigengeschwindigkeit fortschreiten.

Die Luftströmungen erhöhen im Durchschnitt die Fahrleistungen der Luftschiffe, weil 1. für die Hälfte der Fahrten die Winde überhaupt fördernd wirken, 2. sehr häufig seitwärts oder über dem geraden und niedrigen Fahrstriche eine Windströmung zu finden ist, welche einer am Auffahrtsorte etwa ungünstigen entgegengesetzt ist und 3. in vielen Fällen das Eintreten eines die Reise beschleunigenden Windes abgewartet werden kann. Daraus ergibt sich der ausserordentliche Nutzen, den die Meteorologie der Luftschiffahrt zu bringen vermag: einmal durch noch weitere Ausbildung des Netzes von Stationen und rascheste Verbreitung der Berichte überallhin, wo Luftschifflandungsorte entstehen, und sodann durch Ausdehnung der Windströmungskarten, wie sie bisher für die Segelschiffahrt angefertigt wurden, auch über die Kontinente hin und in Höhenschichten von etwa 200, 500, 800 und 1200 Metern über dem Meeresspiegel, bezw. über dem Festlande.

Gerade zu rechter Zeit gibt Herr Archenhold, Direktor der Treptowsternwarte, eine sehr einfache Methode zur Vorausbestimmung hoher Luftströme an, indem die Luftdruckkarten mit dem Barogramm verglichen werden. Er hält diese Methode für geeignet, der Luftschiffahrt in ihrer gegenwärtigen Lage ungefähr die Sicherheit der Segelschiffahrt auf den Meeren zu verschaffen.

Auch die Kenntnis der höchsten Höhe des Nebels, dieses gefährlichsten Feindes der Luftschiffahrt, über den verschiedenen Landbreiten wäre von grossem Wert.

Es würde nichts nützen, bei Tag und bei Nacht über Land und Meere lange Zeit fahren zu können, wenn nicht zugleich die Orientierung in ausreichendem Maße möglich wäre. Solange mit einer vorhandenen Karte vergleichbares Land gesichtet wird, hat diese keine Schwierigkeit, und über dem Meere lässt sich wenigstens die Richtung und Geschwindigkeit der aus Eigen- und Windbewegung sich ergebenden Fahrt bestimmen, wenn man bei Tag Bojen (Gummiball, Schweinsblase oder dergl.) mit angehängtem Gewicht, bei Nacht Stücke von Kalium, das sich in Wasser bekanntlich entzündet und hellleuchtend verbrennt, fallen lässt und nun zunächst die Richtung beobachtet, in welcher der so gewonnene Ruhepunkt zurückbleibt, und ferner aus der bekannten Höhe des Luftschiffs und aus zwei in bestimmtem Zeitabstande gemessenen Neigungswinkeln der Sehstrahlen nach diesem Nullpunkt berechnet, wie schnell man sich von letzterem entfernt. Hat man auf diese Weise Richtung und Schnelligkeit der Fahrt gefunden, so kann man, da auch Richtung und Eigengeschwindigkeit des Luftschiffs bekannt sind, nunmehr Richtung und Stärke des Windes finden, und aus dieser endlich berechnen, welche Richtung man dem Schiff geben muss, um den gewünschten Kurs einzuhalten. Zum Zweck, die während der Fahrt doch etwas unbequemen Berechnungen zu vermeiden, habe ich eine Tafel und ein einfaches Instrument anfertigen lassen, welche gestatten, die gesuchten Zahlen oder Kompassrichtungen schnell abzulesen.

Lassen sich auf diese Weise Schnelligkeit und Richtung der Fahrt finden, so geschieht die Ortsbestimmung auf astronomischem Wege jetzt in leichter Weise mit Hilfe des von Marcuse vorgeschlagenen und durch die Gebrüder Wegener bei Ballonfahrten erprobten Libellenquadranten.

Wenn aus meinen bisherigen Ausführungen hervorgeht, dass Luftschiffe von der Art des meinigen bei Reisen von im Mittel 4800 km Länge bald

sicher werden gesteuert und geführt werden können, so darf man an die Frage herantreten, welcher nützliche Gebrauch sich davon machen lässt.

Da sportliche Leistungen anregend, belehrend und fördernd auf die Entwicklung der Motorluftschiffahrt einwirken, so darf auch dieser Sport als ein nutzbringender angesehen werden. Für Sportzwecke lassen sich aber Reisen zwischen Europa und Amerika bei guter Benutzung stetiger Windströme bereits als kein zu grosses Wagnis mehr ansehen.

Menschen ohne sportliche Passionen können aber mit Recht verlangen, dass ihr Luftschiff mit ähnlicher Sicherheit wie ein Seedampfer das gewollte Ziel erreichen wird.

Diese Sicherheit hängt von der Stärke, Häufigkeit und Dauer der die Fahrt hemmenden Windströme ab. Bezüglich der letzteren muss der ungünstigste Fall in Rechnung gezogen werden, dass sie dem Luftschiff gerade entgegenstehen. Erst wenn Wissenschaft und Erfahrung gelehrt haben werden, wie und wo schwächere oder günstiger gerichtete Windströmungen benutzt werden können, lässt sich an eine wesentliche Erweiterung der sicheren Fahrentfernung denken.

Durch sorgfältige Auszüge aus den stündlichen Aufzeichnungen der Windstärken meteorologischer Stationen habe ich den stürmischsten Tag eines Jahres gefunden, und aus Vergleichung desselben mit den mittleren Windstärken bin ich zu dem Schluss gekommen, dass, wenigstens in Mitteleuropa, die Begegnung einer auf die gleiche Richtung berechneten mittleren Luftbewegung von 6 m/sec. während 48 Stunden die schwierigste zu überwindende Aufgabe für ein Luftschiff darstellt. Meine mit 11 m/sec. die Luft durchschneidenden Luftschiffe würden gegen diesen Strom noch mit 5 m/sec. = 18 km/Stunde vorwärts kommen und in 48 Stunden rund 850, in 4 Tagen 1700 km zurücklegen, wobei noch ein Rückhalt an Betriebsmitteln für 24stündige Fahrt verbliebe. Demnach können unter ungünstigsten Windverhältnissen 1700 km entfernte Ziele sicher erreicht werden, bezw. kann man sich von einem Ort, zu welchem man zurückkehren will, bis 850 km entfernen. In den von Berlin aus erreichbaren Umkreis fallen die skandinavische Halbinsel bis zu den Lofoten, Petersburg, Moskau, die Krim, Konstantinopel, das nördliche Griechenland, Palermo, das nördliche Spanien und die britischen Inseln in ihrer ganzen Ausdehnung. Von Friedrichshafen aus wären auch Athen, Tunis, Algier und Madrid sicher erreichbar.

Der Wert solcher Fahrten kann sich durch verfügbaren Auftrieb zur Mitnahme von weiteren Personen, Posten, Instrumenten u. dergl. sehr steigern. Dieser Auftrieb lässt sich gewinnen durch die Mitführung geringerer Mengen von Betriebsmitteln, sofern wegen günstiger Wetterlage kein so grosser Vorrat erforderlich erscheint oder das Reiseziel weniger entfernt liegt. Will man z. B. von Berlin nur nach Christiania, Stockholm, Riga, Warschau, Pest, Wien, München, Paris oder London fahren, so lassen sich schon leicht 1500 kg Auftrieb für solche nützliche Lasten freimachen; für Paris—London mindestens 2000 kg.

Besondern Nutzen werden solche Luftschiffe, die sich über 800 km auf das Meer hinaus begeben können, der Schiffahrt gewähren als bewegliche, fernwirkende Stationen für drahtlose Telegraphie.

In die Kriegführung bringen sie ein ganz neues Element von verschiedenartiger Verwendbarkeit und jedenfalls von schwerwiegender Bedeutung. Sie werden die strategisch wichtigen Vorgänge bis an die äussersten Grenzen des feindlichen Gebiets, auf den Meeren bis hinein in die feindlichen Häfen, erkennen und mit Funkenschnelle darüber berichten. Vielleicht wird man sie auch mit Schusswaffen und Wurfsprengkörpern ausrüsten, womit sie dem Gegner erheblichen Schaden würden zufügen können.

Das Bedeutsamste aber an einem starren Luftschiffsystem ist seine ausserordentliche Entwicklungsfähigkeit.

Wohl fordert die Starrheit gewaltige Ausmaße. Sollte unserem heutigen Geschlecht, das das Erstaunen über das Grösser- und Grösserwerden der Ozeandampfer längst aufgegeben hat, davor bange sein?

Alle Laien haben es beim Schiffbau schon erfasst. Mit der Grösse wachsen Fahrsicherheit und Fahrtdauer, wachsen die Leistungen nach allen Richtungen und vermindern sich verhältnismässig die Beschaffungs- und Betriebskosten. Genau so beim Luftschiff. Um ein geringes kleiner, als ich es gebaut, taugt es überhaupt nichts mehr; aber 1 m Durchmesser des Tragzylinders mehr und entsprechende Verlängerung des ganzen Fahrzeugs, so werden schon 3000 kg weiterer verfügbarer Auftrieb gewonnen. Es lassen sich 50 bis 60 Passagiere aufnehmen; mit Etappen den Nordpol zu erreichen, die Verbindung zwischen unseren ost- und westafrikanischen Kolonien herzustellen, unseren Truppen in Südwestafrika Lebensmittel, Wasser und Munition zuzutragen, sich zur Beobachtung von Sonnenfinsternissen über die Wolken zu erheben, werden mit Sicherheit zu erfüllende Aufgaben sein.

Diskussion. Herr Börnstein-Berlin fragt an: 1. Wiefern kann man sagen, dass starre Luftschiffe ein festes Gehäuse haben, wo die Wandungen doch aus Stoff bestehen? — 2. Da die Luftschiffahrt die möglichst leichten Motoren braucht, wäre erwünscht zu erfahren, welches Gewicht im Verhältnis zur Pferdestärke die jetzt angewandten Motoren haben?

Herr Graf v. Zeppelin-Stuttgart antwortet zu 1: Da der Stoff über ein starres Gerippe stramm gespannt wird, so entsteht eben dadurch ein festes, in seiner Gestalt von dem Füllungsgrad der darin untergebrachten Gaszellen unabhängiges Gehäuse. Zu 2: Nachdem die Motorentechnik das Gewicht der Gasmotoren von vor wenigen Jahren 36 kg auf 4 und weniger kg für die Pferdestärke heruntergebracht hat, würde eine weitergehende Erleichterung, die auf Kosten der Sicherheit ginge, keine Bedeutung für die mächtigen starren Luftschiffe mehr haben, welche mit einem Gesamtgewicht von 10—15000 kg rechnen. Vielmehr wäre grössere Zuverlässigkeit der Motoren mit etwas mehr Gewicht nicht zu teuer erkauft.

Herr Wilhelm Krebs-Grossflottbek erklärt, dass die von dem Herrn Vortragenden erwähnte, von ihm selbst angegebene Methode der Berechnung oberer Luftströmungen, nach Richtung und Geschwindigkeit, aus Barogramm und Luftdruckkarten vorerst der Prüfung und wohl auch in weiterer Zukunft der Ergänzung bedarf durch die Methode des Züricher Meteorologen de Quervain, der mit Hilfe von Pilotballons und direkten Theodolitenbeobachtungen die oberen Luftströmungen feststellt.

Am Donnerstag, den 20. September, fand nachmittags eine Exkursion in die Daimlermotorenfabrik in Untertürkheim statt. An derselben nahmen ca. 75 Herren teil.

V.

Abteilung für Chemie, einschl. Elektrochemie.

(Nr. IV.)

Einführende: Herr C. v. HELL-Stuttgart,
Herr C. HÄUSSERMANN-Stuttgart.
Schriftführer: Herr H. KAUFFMANN-Stuttgart,
Herr J. SCHMIDT-Stuttgart,
Herr H. BAUER-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr E. VON MEYER-Dresden: Umwandlungen dimolekularer Nitrile in cyklische Verbindungen, namentlich Pyridin-Derivate.
2. Herr A. WERNER-Zürich: Über neue Fälle von Raumisomerie bei anorganischen Verbindungen.
3. Herr W. J. MÜLLER-Mülhausen i. E.: Zur Systematik der Passivitätserscheinungen.
4. Herr L. WÖHLER-Karlsruhe: a) Über feste Lösungen bei der Dissoziation von Schwermetalloxyden.
   b) Beitrag zur Kenntnis des Kontaktprozesses.
5. Herr H. WIELAND-München: Beiträge zur Kenntnis der aliphatischen Azokörper.
6. Herr F. SACHS-Berlin: Neue Anwendungen des Natriumamids in der organischen Chemie.
7. Herr H. POTONIÉ-Berlin: Über die Entstehung der Steinkohle und verwandter Bildungen, mit Demonstration.
8. Herr C. DOELTER-Graz: Über die Anwendung der Phasenregel bei der Bildung von Silikaten.
9. Herr W. MARCKWALD-Berlin: Über Uranmineralien aus Deutsch-Ostafrika.
10. Herr E. WEDEKIND-Tübingen: Über natürliche Zirkonerde.
11. Herr W. J. MÜLLER-Mülhausen i. E.: Versuche über die Bildung von Quarz und Silikaten (gemeinsam mit Herrn KÖNIGSBERGER angestellt).
12. Herr H. KAUFFMANN-Stuttgart: Farbe und chemische Konstitution (Referat).
13. Herr W. J. MÜLLER-Mülhausen i. E.: Optische und elektrische Messungen an der Grenzschicht Metall-Elektrolyt (nach gemeinsamen Versuchen mit Herrn KÖNIGSBERGER).
14. Herr M. TRAUTZ-Freiburg i. B.: Beiträge zur Photochemie, mit Demonstrationen.
15. Herr E. WEDEKIND-Tübingen: a) Über magnetische Verbindungen aus unmagnetischen Elementen.
    b) Über eine mit grüner Chemilumineszenz verbundene Reaktion.

16. Herr D. VORLÄNDER-Halle a. S.: Über neue kristallinisch flüssige Substanzen (mit Lichtbildern).
17. Herr R. WILLSTÄTTER-Zürich: a) Über Anilinschwarz.
    b) Zur Kenntnis des Chlorophylls.
18. Herr R. SCHOLL-Karlsruhe i. B.: Über Flavanthren und Synthesen hochmolekularer Ringsysteme.
19. Herr H. BECHHOLD-Frankfurt a. M.: Über fraktionierte Filtration von Kolloiden.
20. Herr A. KLAGES-Heidelberg: Über die Reduktion partiell hydrierter Benzole.
21. Herr JOACH. BIEHRINGER-Braunschweig: Über umkehrbare Reaktionen aus aus der Gruppe der organischen Säurederivate.
22. Herr F. STOLZ-Höchst a. M.: Synthese der wirksamen Substanz der Nebennieren: synthetisches Suprarenin.
23. Herr G. SCHROETER-Bonn: Über Derivate des wahren Anthranils.
24. Herr H. BUCHERER-Dresden: Über die Einwirkung schwefligsaurer Salze auf organische Verbindungen.
25. Herr O. RUFF-Danzig: Über Fluoride des Antimons, Wolframs und Molybdäns.
26. Herr W. WISLICENUS-Tübingen: Desmotropieerscheinungen beim Formylphenylessigester.
27. Herr H. MEYER-Prag: Zur Kenntnis der Säureamidbildung.
28. Herr J. SCHMIDT-Stuttgart: Tautomerieerscheinungen beim Phenanthrenchinonmonoxim und seinen Substitutionsprodukten.
29. Herr O. HESSE-Feuerbach: Über die Säuren der Urceolaria scruposa L.
30. Herr H. BAUER-Stuttgart: Die Addition von Brom an Aethylenbindung.
31. Herr H. ZIEGLER-Winterthur: Über eine wichtige Verbesserung des periodischen Systems der chemischen Elemente.
32. Herr M. MAYER-Karlsruhe i. B.: Synthesen von Methan aus Kohlenstoff und Wasserstoff.

Die Vorträge 7—11 sind in einer gemeinsamen Sitzung mit der Abteilung für Mineralogie und Geologie, die Vorträge 12—16 in einer gemeinsamen Sitzung mit der Abteilung für Physik gehalten.

---

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzende: Herr C. VON HELL-Stuttgart,
Herr BUNTE-Karlsruhe.

Zahl der Teilnehmer: 36.

1. Herr E. v. MEYER-Dresden: **Umwandlungen dimolekularer Nitrile in cyklische Verbindungen, namentlich Pyridin-Derivate.**

Vortragender hat schon mehrmals[1]) über die von ihm aufgefundenen höchst reaktionsfähigen Dinitrile berichtet. Nach ihrer Entstehungsweise und ihrem Verhalten zu Säuren, Basen (Arylaminen, Hydroxylamin, Hydrazinen) kann ihre Konstitution durch die Formel: $\begin{matrix} R\cdot C = NH \\ | \\ CH_2\cdot CN \end{matrix}$, bezw. $\begin{matrix} R\cdot C = NH \\ | \\ R'\cdot C\cdot H\cdot CN \end{matrix}$ ausgedrückt werden (R, R' = einwertige Alkyle). Nach anderen Reaktionen lässt sich auch

1) Zusammenfassend: Journ. pr. Chemie 52, 81 ff.

die desmotrope Form: $R \cdot C(=CHCN) - NH_2$ annehmen; in der Tat konnte für das einfachste Diacetonitril ($C_4H_6N_2$) das Bestehen zweier Formen festgestellt werden.

Der Übergang von Dinitrilen in **fünfgliedrige**, cyklische Verbindungen mittels Hydroxylamin, sowie Phenylhydrazin sei durch folgende Beispiele am Di-Acetonitril erläutert·

$$\begin{matrix} CH_3 \cdot C = NH \\ | \\ CH_2 \cdot CN \end{matrix} + H_2N \cdot OH = \underbrace{\begin{matrix} CH_3 \cdot C = N \cdot OH \\ | \\ CH_2 \cdot CN \end{matrix}}_{\text{Oxim des Dinitris.}} \longrightarrow \underbrace{\begin{matrix} CH_3 \cdot C = N \\ | \quad > O \\ CH_2 \cdot C = NH \end{matrix}}_{\text{Methylisoxazolonimid}}$$

$$\begin{matrix} CH_3 \cdot C = NH \\ | \\ CH_2 \cdot CN \end{matrix} + H_2N \cdot NHC_6H_5 = \begin{matrix} CH_3 \cdot C = N \cdot NHC_6H_5 \\ | \\ CH_2CN \end{matrix}$$

$$\longrightarrow \underbrace{\begin{matrix} CH_3 \cdot C = N \\ | \quad > NC_6H_5 \\ CH_2C = NH \end{matrix}}_{\text{Phenylmethylpyrazolonimid.}}$$

Entstehung von Pyridin-Derivaten, bezw. Abkömmlingen des Dihydropyridins aus Dinitrilen.

1. **Dinitrile und Aldehyde.** E. MOHR[1]) hat im Anschluss an meine früheren Beobachtungen gezeigt, dass bei Anwendung von aromatischen Aldehyden (1. Mol.) und Di-Acetonitril (2. Mol.) zunächst unter Austritt von Wasser ein Zwischenprodukt entsteht, das unter Abspaltung von Ammoniak in ein Dihydropyridin-Derivat übergeht. Man hat anzunehmen, dass das Diacetonitril hierbei als Aminokrotonitril reagiert:

$$C_6H_5CHO + \begin{matrix} CN \quad CH_3 \\ | \qquad | \\ HC = C - NH_2 \\ HC = C - NH_2 \\ | \qquad | \\ CN \quad CH_3 \end{matrix} - H_2O = \underbrace{C_6H_5CH \begin{matrix} \diagup \; \begin{matrix} CN \quad CH_3 \\ | \qquad | \\ C - C - NH_2 \end{matrix} \\ \diagdown \; \begin{matrix} C - C - NH_2 \\ | \qquad | \\ CN \quad CH_3 \end{matrix} \end{matrix}}_{\text{Benzyliden-di-amidokrotonitril.}} - NH_3 =$$

$$\underbrace{\begin{matrix} CN \quad CH_3 \\ | \qquad | \\ C = C \\ \diagup \qquad \diagdown \\ C_6H_5CH \qquad NH \\ \diagdown \qquad \diagup \\ C = C \\ | \qquad | \\ CN \quad CH_3 \end{matrix}}_{\text{Dihydro-Phenyl-}\alpha,\ \alpha'\text{-dimethyl-}\beta\text{-}\beta'\text{-dicyanpyridin.}}$$

1) Journ. pr. Chemie 56, 124 ff.

Ganz analog dem Benzaldehyd verhalten sich nach MOHR andere aromatische Aldehyde. In neuester Zeit ist die Reaktion von M. KLEINSTÜCK[1]) auf die Wechselwirkung von aliphatischen Aldehyden mit Dinitrilen ausgedehnt worden; auch sind die durch Oxydation der Dihydropyridine mittelst salpetriger Säure entstehenden Pyridinderivate näher untersucht werden. Das aus Formaldehyd und Di-acetonitril hervorgehende Dihydro-α-α'-Dimethyl-β-β'-Dicyanpyridin (bei 222° schmelzende Täfelchen) liefert durch Oxydation das β-β'-Dicyanlutidin:

```
       CN   CH3
      /C = C\
   HC<-------->N
      \C = C/
       CN   CH3
```

(Nadeln von 112° Schmelzp). — In gleicher Weise geht Acetaldehyd mit Diacetonitril in Dihydrodicyankollidin, dieses durch Oxydation (mit N_2O_3) in Dicyankollidin:

```
            CN   CH3
           /C = C\
   CH3 · C<-------->N
           \C = C/
            CN   CH3
```

über (bei 111° schmelzende Schuppen).

Das Benzoacetodinitril lässt sich ebenfalls mit Aldehyden kondensieren; so ist mit Benzaldehyd das Dihydro-Triphenyldicyanpyridin, aus diesem durch Oxydation das Triphenyldicyanpyridin:

```
             CN   CH3
            /C = C\
   C6H5 · C<--    -->N
            \C = C/
             CN   CH3
```

(Nadeln von 238° Schmelzung) gewonnen werden.

Die Überführung dieser Dicyanpyridine in Carbonsäuren durch Verseifung der Cyanradikale gelingt nicht, was im Hinblick auf die Konstitution dieser Verbindungen nicht auffallend ist.

2. Dinitrile und ungesättigte Verbindungen.

Die bisher von C. IRMSCHER durchgeführten Versuche haben ergeben, dass die Dinitrile mit Verbindungen vom Typus des Benzalacetophenons: $C_6H_5 \cdot CO \cdot CH = CHC_6H_5$ bei Gegenwart von Natriumäthylat leicht reagieren; dabei sollten sich Dihydropyridin-Derivate bilden, gemäss der Gleichung:

```
  C6H5 · CO       H2N · C · CH3                          N
     |                  ||                        C6H5C//   \C · CH3
     CH   +            HC         = H2O +           H  |      ||
     ||                 |                           H >C\    /C · CN
  C6H5 · CH            CN                           *    \C/
  ---------      ---------------                          Λ
   Benzol-        Diacetonitril                          HC6H5
acetophenon.    (tautom. Form).                           *
                                                  ---------------------
                                                  Dihydro-cyan-methyl-
                                                    diphenylpyridin.
```

1) Dissertation 1905.



Wahrscheinlich lösen sich die mit Sternchen bezeichneten 2 At. Wasserstoff, ähnlich wie bei der DOEBNER-MILLERschen Chinaldin-Synthese, ab, so dass Pyridin-Derivate entstehen, bei obiger Reaktion das α-Methyl-β-Cyan-α-γ-diphenylpyridin. Die Analysen der in grosser Zahl dargestellten, schön kristallisierenden Verbindungen sprechen für diese Auffassung. — Durch starkes Erhitzen der obigen Verbindung mit konz. Salzsäure geht das Cyan in Carboxyl über; Kaliumpermanganat führt diese Carbonsäure in eine Dicarbonsäure des α-γ-Diphenylpyridins über.

Dinitrile und Diazobenzolimid.[1] — Bei Gegenwart von Natriumäthylat treten diese beiden in Wechselwirkung und bilden, analog wie bei den Versuchen DIMROTHS[2] mit Diazobenzolimid und Ketonsäureestern, Triazol-Derivate; das Benzoacetodinitril liefert unter Austritt von Ammoniak 1-5-Diphenyl-4-Cyan-triazol:

$$\begin{array}{l} C_6H_5\cdot C{=}NH \\ \quad | \\ CH_2\cdot CN \end{array} + C_6H_5\cdot N\!\left\langle\begin{array}{l} N \\ \| \\ N \end{array}\right. - NH_3 = C_6H_5\cdot N\!\left\langle\begin{array}{l} N{=}N \\ \quad\;\; | \\ C{=}C\cdot CN. \\ \dot{C}_6H_5 \end{array}\right.$$

Bei Anwendung von Di-acetonitril entsteht statt des Cyanderivates die schon von DIMROTH erhaltene Carbonsäure des Phenylmethyltriazols.

Die Reihe der Umwandlungen von Dinitrilen in cyklische Verbindungen ist damit noch nicht erschöpft; so lässt sich die aus 2 Mol. Di-acetonitril unter Austritt von Ammoniak leicht entstehende Base: $C_8H_9N_3$ als ein Dimethylcyanamidopyridin[3] betrachten. Durch Kondensation von Dinitrilen mit Isatin entstehen Abkömmlinge des Cyanchinolins, aus Dinitrilen und Phenolen solche des Cumarins.

Die dimolekularen Nitrile sind nach obigen Umsetzungen höchst reaktionsfähige Verbindungen, die sich besonders geeignet erweisen, in Cyanderivate des Pyridins, welche bisher nicht darzustellen waren, leicht übergeführt zu werden.

Diskussion. Herr A. HANTZSCH-Leipzig fragt, ob die Überführung dieser Kondensationsprodukte in bekannte Pyridinderivate gelungen und damit der direkte Beweis ihrer Zugehörigkeit zum Pyridin geliefert sei?

Herr v. MEYER-Dresden verneint dies.

Ausserdem sprach Herr H. MEYER-Prag.

2. Herr A. WERNER-Zürich: **Über neue Fälle von Raumisomerie bei anorganischen Verbindungen.**

Die am besten untersuchten anorganischen Verbindungen mit Raumisomerie sind strukturchemisch durch komplexe Radikale Me $^{A_2}_{B_4}$ ausgezeichnet. Von dieser allgemeinen Formel kann man 2 verschiedene Typenformeln ableiten, je nachdem man A oder B durch einwertige Säurereste ersetzt. Man erhält die Radikale: Me $^{X_2}_{B_4}$ und Me $^{A_2}_{X_4}$. Zur ersten Gruppe gehören die Kobalt- und Chromverbindungen:

1) W. SCHUMACHER, Dissertation (Dresden 1902).

2) Ber. 35, 1029.

3) Es ist jetzt (Dezember 1906) gelungen, durch einfache Reaktionen diese Verbindung in das bekannte α. α'-Dimethylpyridin überzuführen.

$$\left[Co \begin{matrix}(NO_2)_2\\(NH_3)_4\end{matrix}\right]X, \left[Co \begin{matrix}Cl_2\\en_2\end{matrix}\right]X, \left[Co \begin{matrix}Br_2\\en_2\end{matrix}\right]X, \left[\begin{matrix}Cl\\Co\,NO_2\\en_2\end{matrix}\right]X, \left[Co \begin{matrix}(NO_2)_2\\en_2\end{matrix}\right]X$$

und

$$\left[Co \begin{matrix}Cl_2\\en_2\end{matrix}\right]X, \left[Co \begin{matrix}Br_2\\en_2\end{matrix}\right]X, \left[Cr \begin{matrix}Br_2\\en_2\end{matrix}\right]X.$$

Um bei theoretischen Betrachtungen unabhängig zu werden von der Natur der in den komplexen Radikalen enthaltenen Säurereste, erschien es wünschenswert, den Nachweis zu erbringen, dass die gleichen Isomerieerscheinungen auch auftreten, wenn in der Grundformel sowohl A, als auch B durch koordinativ gebundene Gruppen ersetzt sind. Dies ist in der Tat in zwei Fällen möglich gewesen. Die neuen, in Stereoisomeren auftretenden Verbindungen entsprechen folgenden Formeln:

$$\left[Co \begin{matrix}(NH_3)_2\\en_2\end{matrix}\right] X_3 \text{ und } \left[Co \begin{matrix}(OH_2)_2\\en_2\end{matrix}\right] X_3.$$

Räumlich wird man sie folgendermassen darstellen:

NH(OH₂) — [en ▱ en] X₃ — NH₃(OH₂) und [en, en ▱ NH₃(OH₂), NH₃(OH₂)] X₃.

Die Ammoniakverbindungen sind in folgender Weise erhalten worden. Die eine Verbindungsreihe entsteht in quantitativer Ausbeute aus den Drisorhodanatodiaethylendiamin-Kobaltisalzen durch Oxydation mit Chlor oder mit Salpetersäure:

$$\left[\begin{matrix}NCS\\Co\,NCS\\en_2\end{matrix}\right] X \longrightarrow \left[\begin{matrix}NH_3\\Co\,NH_3\\en_2\end{matrix}\right] X_3.$$

Die isomere Reihe bildet sich neben der soeben erwähnten, bei der Einwirkung von flüssigem Ammoniak auf Dinitratodiaethylendiaminkobaltisalze:

$$\left[\begin{matrix}NO_3\\Co\,NO_3\\en_2\end{matrix}\right] NO_3 + 2NH_3 = \left[\begin{matrix}NH_3\\Co\,NH_3\\en_2\end{matrix}\right] (NO_3)_3.$$

Die beiden Salzreihen unterscheiden sich hauptsächlich in ihrer Löslichkeit; die Salze der zweiten Reihe sind viel löslicher als die Salze der ersten. Sehr charakteristisch sind die Chlorkobaltoate der beiden Reihen. Dasjenige der ersten Reihe ist dunkelbraun gefärbt, während das der zweiten Reihe intensiv grasgrün ist.

Zu den Diaquoverbindungen gelangt man auf folgendem Wege. Die Cisreihe bildet sich aus dem schon oben erwähnten Dinitratonitrat. Wenn man dasselbe in Wasser löst, so tritt folgender Umsatz ein:

$$\left[Co \begin{matrix}(NO_3)_2\\en_2\end{matrix}\right] NO_3 + 2H_2O = \left[Co \begin{matrix}(OH_2)_2\\en_2\end{matrix}\right] (NO_3)_3.$$

Aus der Lösung kann man durch Pyridin und Bromkalium ein schwer lösliches Bromid ausfällen, welches sich für die Darstellung der anderen Salze eignet. Die Transreihe entsteht, wenn man eine konz. wässerige Lösung von Dichlorodiaethylendiaminkobaltchlorid mit Alkali erhitzt und dann vorsichtig mit Bromwasserstoffsäure absättigt. Es scheidet sich ein basisches Bromid aus, welches isomer ist mit dem auf anderem Wege gewonnenen. Die aus ihm dargestellten normalen Salze sind in Wasser viel weniger löslich als diejenigen der Cisreihe. Auch in der Farbe ist ein charakteristischer Unterschied, die Salze der Bromreihe sind braunviolett, während diejenigen der Cisreihe blaurot sind. Um die Konfiguration der beiden Reihen zu bestimmen, sollten sie mit salpetriger Säure in die entsprechenden Dinitroreihen (Croceo- und Flavosalze) übergeführt werden. Es zeigte sich, dass zunächst ziegelrot gefärbte Salze entstehen, die isomer mit den Dinitrosalzen und deshalb als Dinitritoreihen aufzufassen sind, im Sinne folgender Formeln:

$$\left[en_2\,Co \begin{matrix} OH_2 \\ OH_2 \end{matrix} \right] X_3 \longrightarrow \left[en_2\,Co \begin{matrix} O \cdot NO \\ O \cdot NO \end{matrix} \right] X \longrightarrow \left[en_2\,Co \begin{matrix} \cdot NO_2 \\ \cdot NO_2 \end{matrix} \right] X$$

Cis-diaquoreihe. — Cis-Dinitritoreihe. — Cis-Dinitroreihe (Flavosalze).

$$\left[en_2\,Co \begin{matrix} OH_2 \\ OH_2 \end{matrix} \right] X_3 \longrightarrow \left[en_2\,Co \begin{matrix} O \cdot NO \\ O \cdot NO \end{matrix} \right] X \longrightarrow \left[en_2\,Co \begin{matrix} NO_2 \\ NO_2 \end{matrix} \right] X$$

Transdiaquoreihe — Transdinitritoreihe — Transdinitroreihe (Croceosalze).

Die Dinitritosalze sind sehr stabil und gehen sehr leicht, so z. B. beim Umkristallisieren aus heissem Wasser, in Flavo- und Croceosalze über.

Die Diaquosalze sind noch interessant durch ihre basischen Salze, denn dieselben enthalten die Hydroxylgruppe in direkter Bindung mit dem Metallatom, z. B.

$$\left[en_2\,Co \begin{matrix} OH \\ OH_2 \end{matrix} \right] Br_2.$$

Die Salzbildung durch Säuren erfolgt nun nicht durch Substitution von Hydroxyd durch den Säurerest, sondern durch Addition, also im Sinne einer Oxoniumsalzbildung:

$$\left[en_2\,Co \begin{matrix} OH \\ OH_2 \end{matrix} \right] Br_2 + HBr = \left[en_2\,Co \begin{matrix} OH_2 \\ OH_2 \end{matrix} \right] Br_3.$$

Die eingehende Untersuchung dieser Verbindungen scheint uns deshalb geeignet, einen tieferen Einblick in die Art, wie Salzbildung bei nichtdissoziierenden Hydroxyden erfolgt, zu ermöglichen.

Diskussion. Herr W. Marckwald-Berlin: Die Cisverbindungen der Formel

en, NH_2, NH_2, en (räumliche Formel)

enthalten keine Symmetrieebene, sollten also in optisch-aktive spaltbar sein.

Herr A. Werner-Zürich: Ich kann die von Kollegen Marckwald erwähnte theoretische Folgerung nur bestätigen und kann gleichzeitig mitteilen,

dass wir schon seit mehreren Jahren Versuche in dieser Richtung angestellt haben, leider aber bis jetzt ohne den gewünschten Erfolg.

3. Herr WOLF JOHANNES MÜLLER-Mülhausen i. E.: **Zur Systematik der Passivitätserscheinungen.**

Vortragender besprach zunächst den Versuch von SAKUR, eine systematische Reihe der Metalle nach ihrer Passivierbarkeit aufzustellen. Diese Reihe stimmt aber mit den tatsächlichen Verhältnissen nicht überein. Dagegen gibt die Elektronentheorie der Passivität, die Vortragender aufgestellt hat, unter Hinzunahme einer sehr einfachen, plausiblen Annahme eine Systematik der Passivitätserscheinungen, in die sich die beobachteten Tatsachen gut einfügen. Vortragender entwickelt kurz noch einmal die Theorie, die auf Verschiebung des Ionen-Elektrongleichgewichts im Metall beruht. Die Annahme, die hinzukommt, ist folgende. Das Metall enthält im normalen, stabilen Fall diejenige Ionengattung, welche in W-Lösung die stabilste ist; also Zn zum Beispiel zweiwertig, Pt zum Beispiel vierwertig. Um das Ion in Lösung zu bringen, ist eine bestimmte Polarisationsspannung nötig; wird diese nicht erreicht, verhält sich das Metall als unangreifbare Elektrode. (Beispiel Cr in KJ.) Wir haben also folgende Reihe:

$$\begin{array}{l} \text{aktiv-stabil} \longrightarrow \text{labil,} \\ \text{passiv-labil} \longrightarrow \text{stabil.} \end{array}$$

Im ersten Falle wirkt anodische Beladung nur unter günstigen Bedingungen passivierend, Mg, Zn, dann werden die Passivierungsmöglichkeiten schon grösser, Fe, Ni, Co, bei Cr ist schon der passive Zustand stabil, als Anode wird es auch in sonst aktivierend wirkenden Elektrolyten passiv, endlich schliesst sich die Reihe mit Platin, wo schon viele aktivierende Umstände zusammenkommen müssen, um ein in Lösung Gehen zu bewirken.

So werden die Widersprüche leicht behoben, dass unter verschiedenen Umständen die aktivierende Kraft eines Anions gar nicht zur Geltung kommt.

Diskussion. Herr RUDOLF RUER-Göttingen: Das Endprodukt der Auflösung von Platin in Schwefelsäure mittels (unsymmetrischen) Wechselstromes ist im wesentlichen ein Salz des 4 wertigen Platins. Platinoxydulsalz findet sich nur in geringer Menge.

Wie ist ferner der Eintritt des instabilen aktiven Zustandes des Platins durch Anwesenheit eines Reduktionsmittels zu erklären?

4. Herr LOTHAR WÖHLER-Karlsruhe i. B.: **a) Über feste Lösungen bei der Dissoziation von Schwermetalloxyden.**

Bei Bestimmung des Zersetzungsdruckes von Palladiumoxydul hatte ich beobachtet[1]), dass sich höhere Gleichgewichtsdrucke, die also von beiden Seiten zu erreichen waren, bei einer Substanz einstellten, die aus oberflächenarmem Metall durch Oxydation gewonnen war, als bei gefälltem Oxydul. Es musste daher Substanzverschiedenheit durch „Sintern“ angenommen werden, da feste Lösung am Analogiefall des Kupferoxyds nach DEBRAY und JOANNIS ausgeschlossen schien. Jetzt hat sich gezeigt, dass auch gefälltes Oxydul die hohen Drucke erzeugt bei raschem Erhitzen, die aber freiwillig zurückgehen, dass ferner durch Evakuieren noch niedrigere sich jeweils einstellen, als vorher beobachtet war, und es muss daher nunmehr feste Lösung angenommen werden. Weitere Versuche am Kupferoxyd bestätigen dies entgegen früherer Beobachtung

1) Zeitschr. f. Elektroch. 11 (1905), 836.

und zeigen durch prompte Einstellung von beiden Seiten auch der niedrigeren Drucke nach dem Evakuieren des Systems, dass wirkliches Gleichgewicht vorliegt. Eine durch Erhitzen über den Schmelzpunkt (1064°) zersetzte Substanz mit 48 Proz. Kupferoxydul gab nach dem Pulverisieren der Schmelze ausserordentlich viel niedrigere Gleichgewichtsdrucke.

Versuche an den Platinoxyden zeigen dieselben Verhältnisse, leiden aber im Gegensatz zu den obigen unter starken Reaktionsverzögerungen bei der Einstellung von der anderen Seite. Sie lassen jedoch erkennen, dass bei direktem Erhitzen auf höhere Temperatur höhere Drucke erhalten werden als bei allmählichem, zeigen das freiwillige Zurückgehen des Druckes infolge Lösung, also scheinbar ein Überschreiten des Gleichgewichts, ferner das häufiger beobachtete Sichsteigern der Reaktionsgeschwindigkeit bei konstanter Temperatur, eine scheinbare Autokatalyse.

(Ausführlich veröffentlicht in der Zeitschr. f. Elektroch. 12, 781, 1906, u. 13, 1907.)

Diskussion. Herr RIESENFELD-Freiburg: Der Beweis, dass es sich um wahre Gleichgewichtsdrucke handelt, ist nur durch Erreichen der Drucke von beiden Seiten eindeutig zu führen. Solange dieser Beweis nicht erbracht wird, ist auch die Existenz fester Lösungen bei Platin, die auf der Annahme eines Gleichgewichtes beruht, nicht erwiesen.

Herr L. WÖHLER-Karlsruhe: Der Einwand, dass keine Gleichgewichte vorliegen, ist bei den Platinoxyden, wie von mir auch betont wurde, deshalb nicht unberechtigt, weil Reaktionsverzögerungen dort stark ausgeprägt sind. Er ist aber hinfällig bei Palladiumoxydul und insbesondere beim Kupferoxyd, bei denen Einstellung von beiden Seiten, beim Kupferoxyd schon nach einigen Minuten jeweils erreicht wird, das auf minimale Temperaturschwankung empfindlich reagiert. Ist indessen bei diesen beiden Substanzen feste Lösung nachgewiesen, so ist der Analogieschluss auf analoge Erscheinungen am Platindioxyd um so berechtigter, als damit die verwickelten Verhältnisse sich zufriedenstellend aufklären lassen durch ihre Betrachtung unter dem gemeinsamen Gesichtspunkte der Bildung fester Lösungen.

Herr LOTHAR WÖHLER-Karlsruhe i. B: **b) Beitrag zur Kenntnis des Kontaktprozesses.**

Um den Charakter des wahrscheinlichen Zwischenoxydes festzustellen, wurde die Wirkung des Palladiums auf ein Kontaktgemisch untersucht bei 808°, bei welcher Temperatur der Sauerstoffdruck des Oxyduls viel grösser ist als der Sauerstoffpartialdruck im angewandten Kontaktgemisch, so dass Bildung von Palladiumoxydul ausgeschlossen sein sollte. Da trotzdem noch deutliche Wirkung wahrgenommen wurde, so kann möglicherweise auch hier eine feste Lösung von Oxydul in Metall vorliegen, durch welche die Tension wesentlich erniedrigt wird, wie es zwar weniger am Palladium, beim Platin aber ganz besonders auffällig konstatiert war. Es musste daher zum Vergleich direkt die Wirkung gleicher Mengen Platin als Metall, Oxydul und Dioxyd unter gleichen Umständen auf das Gasgemisch geprüft werden, und es wurde gefunden, dass die Oxyde weit schwächer wirkten als Metall, ihre Wirkung aber in dem Maße sich verstärkte, als Reduktion zum besser wirkenden Metall eintrat. Dasselbe zeigte ein Vergleich von Palladiummetall und Palladiumoxydul.

Ein weiterer Vergleich der katalytischen Wirksamkeit gleicher Mengen metallischen Platins, Palladiums und Iridiums unter völlig gleichen Bedingungen auf ein Kontaktgemisch bei verschiedenen Temperaturen zeigte, dass nicht einmal ein Zusammenhang besteht in der Reihenfolge der Temperaturen bester

Oxydierbarkeit dieser Metalle — Platin ⟶ Palladium ⟶ Iridium — und des Maximums ihrer katalytischen Wirksamkeit — Platin ⟶ Iridium ⟶ Palladium —, gemessen als Prozente des erreichbaren Gleichgewichts. Danach ist ein gewöhnliches exothermes Oxyd dieser Metalle als Zwischenoxyd beim Kontaktprozess ausgeschlossen, so dass die Annahme eines endothermen Platinperoxyds (nach C. ENGLER und L. WÖHLER[1])), ähnlich der Hydroperoxydkatalyse durch Platin, in den Vordergrund rückt.

(Ausführlich veröffentlicht in den Ber. d. d. chem. Ges. 39, 3538, 1906.)

---

2. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, vormittags.

Vorsitzender: Herr A. HANTZSCH-Leipzig.

Zahl der Teilnehmer: 48.

5. Herr H. WIELAND-München: **Beiträge zur Kenntnis der aliphatischen Azokörper.**

Gewisse Hydroxylamin-Derivate, wie das Dioxyguanidin

$$C\begin{cases} NHOH \\ =NOH \\ NH_2, \end{cases}$$

gehen mit Alkalien in unbeständige Azokörper

$$HON=C\begin{matrix} \diagup N = N \diagdown \\ \diagdown NH_2 \end{matrix} \quad \begin{matrix} C = NOH \\ \diagdown NH_2 \end{matrix}$$

über, die sich ihrerseits wieder spalten lassen in Nitroso- und Aminokörper. So wurde die Amino-methylnitrosolsäure

$$\begin{matrix} C\begin{cases} NO \\ =NOH \end{cases} \\ | \\ NH_2 \end{matrix}$$

erhalten, während das gleichzeitig entstehende Harnstoffoxim

$$C\begin{cases} NH_2 \\ =NOH \\ NH_2 \end{cases}$$

nur in Form seines Dibenzoylderivats zu isolieren war. Neben dem Azokörper entsteht durch Autoxydation die entsprechende Azoxyverbindung

$$\begin{matrix} HON=C \\ | \\ NH_2 \end{matrix}\begin{matrix} \diagup N — N \diagdown \\ \diagdown O \diagup \end{matrix}\begin{matrix} C=NOH, \\ | \\ NH_2 \end{matrix}$$

1) Zeitschr. f. anorg. Chemie 29 (1901), 1.

deren Dibenzoyl-Abkömmling mit Alkalien eine glatte Spaltung in Benzoesäure, Oxyharnstoff, Stickstoff und Wasser erleidet; das primär entstehende Diiminoxyd

$$\begin{matrix} HN - NH \\ \diagdown O \diagup \end{matrix}$$

war nicht fassbar.

In der aromatischen Reihe führte die Reaktion, in Gemeinschaft mit H. Bauer studiert, zur Benznitrosolsäure

$$\begin{matrix} & NO \\ & | \\ C_6H_5 - & C = NOH, \end{matrix}$$

die als Silbersalz gewonnen werden konnte.

Die Untersuchung der von V. Meyer ausgeführten Reduktion der Aethylnitrolsäure

$$\begin{matrix} & NO_2 \\ & \diagup \\ CH_3 - & C = NOH \end{matrix}$$

durch Natriumamalgam zeigte, dass dabei primär ein Hydroxylamin

$$\begin{matrix} & NHOH \\ & \diagup \\ CH_3 - & C = NOH \end{matrix}$$

entsteht, das ebenfalls die Azoreaktion zeigt. Indes hat das Reduktionsprodukt von der Zusammensetzung des Azokörpers, die von V. Meyer entdeckte Azaurolsäure, nicht dessen Konstitution, sie ist vielmehr ein Nitroso-Hydrazon, entstanden durch Schiebung der Doppelbindung vom Stickstoff zum Kohlenstoff.

$$\begin{matrix} HON = & C\diagup^{N = N}\diagdown & C = NOH & \longrightarrow & \overset{NO}{\diagdown} C = N - NH - & C = NOH. \\ & | & | & & | & | \\ & CH_3 & CH_3 & & CH_3 & CH_3 \end{matrix}$$

Durch verdünntes Alkali wird die Azoverbindung in der oben geschilderten Weise gespalten in Aethylnitrosolsäure und Acetamidoxim.

Diskussion. Es sprach Herr A. Hantzsch-Leipzig.

6. Herr Franz Sachs-Berlin: **Neue Anwendungen des Natriumamids in der organischen Chemie.**

In der Naphtalinreihe wurden primäre Amine mittels geschmolzenen Natriumamids nach drei Methoden gewonnen:

1. durch Austausch des Sulfosäurerestes,
2. durch Substitution von Wasserstoff in Naphtolen und Naphtylaminen,
3. durch Substitution von Wasserstoff im Naphtalin selbst, bei Gegenwart von Sauerstoff abgebenden Substanzen.

Das Natriumamid wirkt also dem Ätznatron analog. Wie man mit diesem Hydroxylgruppen einführen kann, so mit jenem Aminogruppen. Die Amid-

schmelze ist aber der Alkalischmelze an Intensität überlegen, was z. B. in der Herabsetzung der Reaktionstemperatur zutage tritt.

(Ausführlich im Ferienheft der „Berichte“, S. 3006—3028.)

Diskussion. Herr BUCHERER-Dresden weist hin auf das Verhalten der Naphtole gegen Oxydationsmittel, wobei in der Regel dimolekulare Verbindungen entstehen; auch teilt er mit, dass er selbst die $NaNH_2$-Reaktion vor einigen Jahren studiert und zum Patent angemeldet habe, aber aus Mangel an Zeit vorläufig die Untersuchung nicht fortsetzen konnte.

---

3. Sitzung.

Gemeinsame Sitzung mit der Abteilung für Mineralogie und Geologie.

Dienstag, den 18. September, vormittags.

Vorsitzender: Herr C. DOELTER-Graz.

Zahl der Teilnehmer: 49.

7. Herr H. POTONIÉ-Berlin: **Über die Entstehung der Steinkohle und verwandter Bildungen,** mit Demonstration.

Diskussion. Herr E. FRAAS-Stuttgart stellt eine Anfrage über Faulschlammbildung in marinen Sedimenten.

Herr H. POTONIÉ-Berlin gibt Örtlichkeiten an, wo heute Faulschlamm-Gesteine an Meeresküsten entstehen.

8. Herr C. DOELTER-Graz: **Uber die Anwendung der Phasenregel bei der Bildung von Silikaten.**

Die Phasenregel ist auch bei der Silikatbildung anwendbar, doch kommen bei der Bildung in der Natur infolge vieler Komponenten Komplikationen vor. Insbesondere ist zu berücksichtigen, dass stabile Gleichgewichte selten sind, zumeist treten labile Gleichgewichte auf, da Übersättigungen nur sehr langsam aufgehoben werden. Die Schmelzgeschwindigkeit und Kristallisationsgeschwindigkeit ist sehr gering, daher auch ein scharfer Schmelzpunkt selten ist. In der Natur und auch bei künstlichem Schmelzen treten Pseudogleichgewichte auf, z. B. bei Augit-Hornblende und bei Quarz-Tridymit. Von grossem Interesse sind namentlich letztere. Die Umwandlungsgeschwindigkeit von Quarz in Tridymit ist gering, Quarz hat kleine Bildungsgeschwindigkeit; durch kleine Mengen von Wolframsäure wird sie stark vergrössert, und je mehr Wolframsäure zugesetzt wird, desto grösser ist die Kristallisationsgeschwindigkeit. Auch in wässerigen Lösungen erscheint bei Quarz-Tridymit ein Pseudogleichgewicht, indem Tridymit sich oft unter 500° bildet, was in der Natur nie der Fall ist. Hier ist der Einfluss der Lösungsgenossen und der Konzentration von Einfluss. Ungemein stabil ist der Analcim bis zu Temperaturen von 420°.

Diskussion. Herr SAUER-Stuttgart weist auf die weit verbreitete Bildung des Analcims aus Leucit hin, die sich vielfach als eine einfache Verwitterungserscheinung zu erkennen gibt.

9. Herr W. MARCKWALD-Berlin: **Über Uranmineralien aus Deutsch-Ostafrika.**

Seitens der Deutsch-Ostafrikanischen Gesellschaft wurde mir ein Uranerz zur Untersuchung übersandt, welches Herr OTTO SCHWARZ in seinen Glimmerlagerstätten am Westabhange des Lukwengule im Ulugurugebirge aufgefunden hatte.

Das Gestein besteht aus meist sehr wohl ausgebildeten regulären Pechblendekristallen, welche unter Pseudomorphose von einer mehr oder minder dicken Schicht eines gelben Verwitterungsproduktes umhüllt sind. Dieses gleicht äusserlich dem bekannten Uranocker, einem schwefelsäurehaltigen Uransäurehydrat, welches bisweilen in Pechblendelagerstätten aufgefunden wird. Die Untersuchung zeigte aber, dass es das bisher unbekannte Uranylkarbonat UO_3CO_2 darstellt. Die Analyse hatte folgendes Ergebnis:

UO_3	83,8	83,5 Proz.
CO_2	12,1	12,3 „
PbO	1,0	
FeO	0,8	
CaO	1,1	
H_2O	0,7	
Gangart	0,8	

Das spez. Gewicht beträgt 4,82.

Uranylkarbonat ist bisher weder in der Natur aufgefunden worden, noch liess es sich auf synthetischem Wege bereiten. Nur Doppelkarbonate, wie der natürlich vorkommende Liebigit, ein wasserhaltiges Uranylcalciumkarbonat, und die künstlich gewonnenen Uranylkalium- (natrium-, ammonium-) karbonate von der Form $UO_2CO_3 2M_2CO_3$ waren bekannt.

Das neue Mineral schlage ich vor nach dem Begründer der Desaggregationstheorie der radioaktiven Stoffe Rutherfordin zu benennen.

Die unter der Karbonatdecke befindliche Pechblende zeichnet sich durch hohen Urangehalt und demgemäss durch hohe Radioaktivität aus. Ihr spezifisches Gewicht beträgt 8,84. Die Analyse ergab

U_3O_8	87,7	87,9 Proz.
PbO	7,5	7,4 „
CaO	2,1	
FeO	1,0	
SiO_2	0,3	
$H_2O + CO_2$	0,5	
Gangart	0,2.	

Die Radioaktivität der Pechblende und des Karbonats sind etwa gleich hoch und übertreffen diejenige der Joachimsthaler Pechblende um ca. 20 Proz.

Das Gestein findet sich in den zum Teil ausserordentlich grossen Glimmerkristallen eingesprengt. Da das Vorkommen erst in neuester Zeit beachtet worden ist, so ist über die Bedeutung des Fundes für die industrielle Ausnutzung noch nichts Sicheres zu sagen. Immerhin scheint bei dem hohen Werte der Uranerze dieses Vorkommen auch technisch sehr beachtenswert.

10. Herr E. Wedekind-Tübingen: Über natürliche Zirkonerde.

Die Zirkonerde (Zirkonoxyd), welche in der Nernstlampe auch technische Verwendung findet, wie auch die sonstigen Zirkonpräparate werden bisher fast ausschliesslich aus dem Zirkon (Zirkonsilikat) dargestellt. Vor einigen Jahren wurde nun die frei Erde (Zirkoniumdioxyd) als natürliches Produkt in Brasilien (Poços de Caldas bei S. Paulo) aufgefunden und von Hussak, Reitinger[1]) u. a. in mineralogischer und auch in chemischer Richtung untersucht. Den

1) Vergl. Zeitschr. f. Kristallographie 37, 567 und Tschermaks Mineralog. u. Petrograph. Mitteilg. 18, 334.

Chemikern ist von diesen wichtigen Funden kaum etwas bekannt geworden.[1]) Da die Mächtigkeit der Zirkonerzlager, die sich bis in den bekannten Minendistrikt von Minas Geraes erstreckt, grösser ist als man früher glauben konnte, so rechtfertigte sich eine erneute Untersuchung — namentlich für die Zwecke des Chemikers um so mehr, als das neue natürliche Material[2]) sich schon jetzt billiger stellt, als der alte Zirkon. Dazu kommt der hohe Gehalt des ersteren an Oxyd[3]) (85—97 Proz.) und die Möglichkeit, das an sich ziemlich leicht aufschliessbare[4]) Mineral für gewisse industrielle Zwecke direkt als solches[5]) zu verwenden. Die natürliche Zirkonerde kommt in drei Varietäten vor; die reinste Sorte bildet glänzende, nierenartige Stücke von glaskopfartigem Aussehen. Am häufigsten findet sich die Erde als sog. Bruchstein, welcher hellgrau bis braun gefärbt ist und anscheinend das primäre Gestein darstellt.

Die Analyse hatte folgendes Ergebnis:

	I.	II.	
ZrO_2 (frei)	88,40	88,19	Proz.
TiO_2	3,12	3,07	„
Fe_2O_3	4,07	4,07	„
SiO_2 (freie)	2,50	2,26	„
ZrO_2 (gebund.)	2,26	2,25	„
SiO_2 (gebund.)	1,13	1,12	„

Ausserdem gibt es einen rund geschliffenen Geröllstein, welcher das Aussehen eines gewöhnlichen Kieselsteins hat, dessen Gehalt an freier Zirkonerde aber durchschnittlich noch 75 Proz. beträgt. Die Erde wird in dem neuen Mineral von etwas Titansäure (1—3 Proz.) begleitet; ausserdem findet sich darin Eisen als Ferrioxyd (in säurelöslicher Form), freie Kieselsäure (1—2 Proz.) und etwas Zirkonsilikat (Zirkon). Das Eisen findet sich — bei der kristallisierten Form wenigstens — nur in den Spalten zwischen den einzelnen Fasern; unter dem Mikroskop ausgelesene Stücke sind eisenfrei, so dass die dunkle Färbung auf einen anderen Bestandteil (Titan?) zurückgeführt werden muss. Die Trennung des Eisens, Titans und der Kieselsäure vom Zirkon kann für analytische Zwecke in einer sehr einfachen, bisher nicht ausgeführten Weise geschehen[6]); auch für präparierte Aufarbeitung der Erde wurden verschiedene Methoden geprüft, bezw. verbessert: die gemeinschaftliche Abscheidung von Eisen und Titan geschieht zweckmässig mittels Ammoniumkarbonat unter bestimmten Arbeitsbedingungen. Die Ausbeute ist sehr zufriedenstellend: aus 100 g gepulvertem Mineral wurden ca. 180 g reines Zirkonoxychlorid $ZrOCl_2 + 8H_2O$ gewonnen. Endlich ist zu erwähnen, dass die natürliche Erde[7]) mit Magnesium

---

1) Selbst in der neuesten Zusammenstellung von C. RICHARD BÖHM über das Vorkommen der seltenen Erden (Chemische Industrie **29**, Nr. 13 u. 14) findet sich nichts hierüber.

2) Alleiniger Importeur desselben ist Dr. A. DIESELDORFF, Bureau für Montangeologie in Hamburg, dem auch das umfangreiche Untersuchungsmaterial zu verdanken ist.

3) Der alte Zirkon kann entsprechend der Formel $ZrSiO_4$ im günstigsten Fall nur 67 Proz. Zirkonoxyd liefern.

4) Der Aufschluss kann schon durch Einrauchen mit Schwefelsäure bewirkt werden; in diesem Falle erhält man absolut alkalifreie Zirkonpräparate.

5) Das Mineral wird zu dem Zweck fein gemahlen und event. durch Behandlung mit Säuren von bestimmter Konzentration von Eisen und Titan befreit.

6) Die Einzelheiten dieses Verfahrens sollen bei anderer Gelegenheit mitgeteilt werden.

7) Neuerdings ist auch die direkte Umwandlung des Minerals in Zirkoncarbid ZrC gelungen; hierzu sind elektrische Ströme von 700—800 Amp. erforderlich.

im Wasserstoffstrom zu einem schwarz gefärbten Gemenge von Zirkonium und Zirkoniumwasserstoff reduziert werden kann, welches bei der Behandlung mit Chlor, bezw. Brom schon bei gelinder Erwärmung die sonst schwer zugänglichen Zirkoniumtetrahalogenide liefert; die Trennung vom Titan, Silicium und Eisen gelingt auch hier in einfacher Weise.

Diskussion. Es sprach Herr DOELTER-Graz.

11. Herr WOLF JOHANNES MÜLLER-Mülhausen i. E.: **Versuche über die Bildung von Quarz und Silikaten** (gemeinsam mit Herrn J. KÖNIGSBERGER angestellt).

Zweck der Versuche ist, die Bildung der sog. Kluftmineralien zu studieren. Zu diesem Zweck wurde eine Methode ausgearbeitet, die gestattet, die bei hoher Temperatur und Druck entstehenden Lösungen von Mineralkomponenten von den Umwandlungsprodukten dieser selbst zu trennen. Als Komponenten wurden Glas, Obsidian, Wasser, „Einschlusslösung", und Lösungen von Bikarbonat von wechselndem Kohlensäuregehalt verwendet. Die Trennung der Umwandlungsprodukte des Bodenkörpers von der Lösung geschah durch Filtration. Die Versuchsergebnisse sind folgende: Glas wird von allen Lösungen angegriffen, am stärksten von reinem Wasser, dann Bikarbonatlösung, Einschlusslösung, grössere Mengen von Kohlensäure drängen den Angriff zurück. Die Produkte der Glaszersetzung sind folgende: Am Filterrohr wird in allen Fällen Quarz, eventuell etwas Opal ausgeschieden, die grösste Ausbeute bei Verwendung von reinem Wasser, die Kristalle sind gut, häufig zweispitzig ausgebildet, einige zeigen Einschlüsse wie die natürlichen Quarze.

In der zersetzten Glasmasse konnten durch mikrochemische Trennung und mikroskopische Untersuchung festgestellt werden: Bei Verwendung von Wasser wenig Quarz, Tridymit, Chalcedon und Feldspat, der nach der Diagnose als natronreicher Kalifeldspat in Ausbildung des Natronanorthoklases anzusprechen ist.

Bei Obsidian (von Fossa bianca) war die Reihenfolge im Angriff dieselbe wie bei Glas, nur war der zersetzte Anteil stets geringer, kohlensäurereiche Gemische griffen so gut wie nicht an. Die Filterrohrprodukte waren, wie bei den Glasversuchen, meistens Quarz in etwas verschiedener Ausbildung. Bei dem Versuch mit Einschlusslösung konnte in dem zersetzten Bodenkörper ein hellgrün-dunkelgrün pleochroitisches Silikat konstatiert werden, das nach seinem optischen und chemischen Verhalten als Aegirinangit angesprochen wurde.

Aus den Versuchen lassen sich, unter Verwertung der zahlreich in der Literatur vorhandenen, allerdings mehr qualitativen Angaben, folgende Schlüsse ziehen:

1. Die dem Glas und Obsidian zugrunde liegenden amorphen Silikate weisen chemische Unterschiede auf, die sich in der verschiedenen Löslichkeit zeigen; je alkalischer die Lösung ist, desto stärker angreifend wirkt sie. Bikarbonatlösungen wirken durch ihre Hydrolyse, wird diese durch Kohlensäurezusatz zurückgedrängt, geht auch die zersetzende Wirkung zurück.

2. Das Auskristallisieren des Quarzes im Filterrohr ist eine Folge der Verschiebung des Gleichgewichtes Wasser-Kieselsäure-Alkali. Dieses verschiebt sich mit sinkender Temperatur zu gunsten stärkerer Hydrolyse; ohne Salzzusatz bleibt SiO_2 kolloidal gelöst, Salzzusatz bewirkt Ausscheidung des stabilen Produktes Quarz — Wirkung von Salzen als Mineralisatoren. Bei der direkten Umwandlung des Bodenkörpers tritt die Kieselsäure neben der stabilen Form des Quarzes noch als Tridymit, Chalcedon und amorph auf. Dieses Auftreten

labiler Verbindungen beweist, dass Bodenkörperreaktionen für Bestimmung von Stabilitätsgrenztemperaturen nur mit grosser Vorsicht benutzt werden dürfen. Das Auftreten von Quarz beim Abkühlen von Lösungen, die Kohlensäure oder Borsäure (Spezzia) enthalten, beweist, dass Kieselsäure mit steigender Temperatur schneller als die beiden anderen Säuren an Acidität zunimmt.

Feldspat wurde nur in Abwesenheit von Kohlensäure als Bodenkörperprodukt erhalten; Zeolithe wurden bei den Versuchen nicht erhalten, die Versuche werden fortgesetzt.

(Ausführlich siehe J. K. u. W.-M. Zentralblatt f. Mineralogie 1906, S. 339—348 u. 353—372.)

Diskussion. Herr SAUER-Stuttgart konstatiert, dass einige der vom Vortragenden mitgeteilten Tatsachen einen wichtigen Einwand liefern gegen die häufige Verallgemeinerung der Thermalhypothese für die Bildung von Mineral- und Erzgängen.

Ausserdem sprachen die Herren RUFF-Danzig, BÖTTGER-Leipzig und DOELTER-Graz.

---

4. Sitzung.

Gemeinsame Sitzung mit der Abteilung für Physik.

Dienstag, den 18. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr BERNTHSEN-Ludwigshafen.

Zahl der Teilnehmer: 100.

12. Herr HUGO KAUFFMANN-Stuttgart: **Farbe und chemische Konstitution** (Referat).

In diesem Jahre feierte die Teerfarbenindustrie das Jubiläum ihres fünfzigjährigen Bestehens. In einem verhältnismässig kurzen Zeitraum hat sie uns mit einer Fülle und einer Mannigfaltigkeit von Stoffen überschüttet, deren erste und wichtigste Eigenschaft ist, farbig zu sein. Die Frage nach dem Ursprung der Farbe wurde schon bald aufgeworfen, und man bemerkte, dass das Auftreten von Farbe an das Vorhandensein bestimmter Atomgruppen geknüpft ist. WITT, der einige solche Gruppen erstmals genauer erkannte, nannte sie im Jahre 1876 Chromophore. Ein sehr wirksames Chromophor ist z. B. die Nitrosogruppe NO, die, in Kohlenwasserstoffe eingeführt, blaue bis grüne Farbe hervorruft. Das Karbonyl CO ist viel schwächer und macht sich meist erst dann bemerkbar, wenn es zweimal vorhanden ist. Ein Chromophor von besonderem Interesse bildet die Äthylenbindung

$$>C=C<.$$

Die Mehrzahl der ungesättigten Kohlenwasserstoffe enthält eine oder mehrere solcher Bindungen, Farbe tritt aber erst dann auf, wenn sie sich mindestens dreimal vorfinden und auch dann nur bei folgender Anordnung:

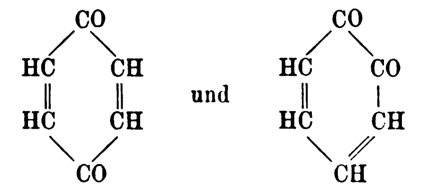
$$\begin{array}{ll} C = C & \\ \quad\;\; | & \\ \quad\;\; C = C. & \\ \quad\;\; | & \\ C = C & \end{array}$$

Die Wirksamkeit der Äthylenbindungen steht mit ihrem chemischen Charakter im Zusammenhang, und im allgemeinen hat die Regel Geltung, dass diejenigen Äthylenbindungen, welche als Chromophore tätig sind, zugleich sich auch durch grosse Reaktionsfähigkeit auszeichnen. Kombiniert mit Karbonyl, ergeben die Äthylenbindungen neue, oft sehr wirksame Chromophore, z. B. bei den von STAUDINGER entdeckten Ketenen, für welche die Gruppierung

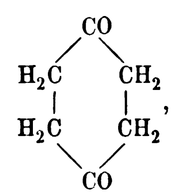
$$>C = CO$$

charakteristisch ist. Ein die Farbe auffallend begünstigendes Moment bildet der ringförmige Zusammenschluss der Chromophore, wofür insbesondere die von STOBBE dargestellten Fulgide einen schönen Beleg bieten.

Ein ringförmiger Zusammenschluss von Wichtigkeit hat sich in den Chinonen, den Urtypen farbiger aromatischer Verbindungen, vollzogen. v. KOSTANECKI und HALLER haben zum ersten Male darauf hingewiesen, dass die Chinone



sich aus vier Chromophoren aufbauen, nämlich ausser aus den beiden Karbonylen noch aus zwei Äthylenbindungen. Dass die letzteren stark mitbeteiligt sind, lässt sich exakt beweisen; denn ersetzt man diese Bindungen durch einfache Kohlenstoffbindungen, so gelangt man zum Diketohexamethylen



einer vollständig weissen Substanz. Metachinone lassen sich strukturchemisch aus Karbonylen und zwei Äthylenbindungen nicht zusammenfügen und sind daher, wenn überhaupt möglich, höchstwahrscheinlich gar nicht durch Farbe ausgezeichnet.

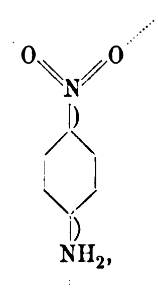
Die Chemie verfügt im grossen ganzen über drei Mittel zur Verstärkung der Farbe eines Chromogens, d. h. eines Chromophore enthaltenden Stoffes.

Das erse Mittel besteht darin, dass man weitere Chromophore in das Chromogen einfügt, wobei aber zu beachten ist, dass die Wirkung keineswegs eine additive ist.

Das zweite Mittel wird durch die Salzbildung geboten; im einfachsten Falle addiert ein basisches Chromophor, wie etwa $>C = N —$, Säure und verstärkt dadurch seine farbgebende Eigenschaft. In anderen Fällen wird erst durch die Salzbildung das Chromophor erzeugt, wie z. B. bei den Triphenylmethanfarbstoffen, deren chinoide Struktur jetzt dank den umfassenden Untersuchungen BAEYERS sicher erwiesen ist. Die Halochromie dagegen ist noch in

den wenigsten Fällen aufgeklärt. Auch ist die Annahme BAEYERS, dass sie mit ionisierbaren Valenzen, die zugleich chromophor seien, zusammenhänge, nach den Darlegungen HANTZSCHs nicht einwandfrei.

Das dritte Mittel besteht in der Einführung eines Auxochroms, d. h. einer Gruppe, die, ohne ein Chromophor zu sein, die Farbe in hohem Maße beeinflussen kann. Die Auxochrome entfalten ihre volle Wirksamkeit zumeist erst dann, wenn zwischen ihnen und den Chromophoren ein Benzol- oder ein ähnlicher Ring eingeschoben ist. HANTZSCH hat Nitrokörper näher untersucht und die Ansicht ausgesprochen, dass durch den Eintritt eines Auxochroms die Umlagerungen zu einem chinoiden Stoff ermöglicht werden, und dass die auxochromhaltigen farbigen Nitroderivate des Benzols, speziell die Nitrophenolsalze, chinoid seien. Gegen diese Ansicht spricht der Umstand, dass das *m*-Nitrophenol sich wie die *o*- und *p*-Isomeren verhält, dass also das Salz dieser *m*-Verbindung chinoid sein müsste. Berücksichtigt man den grossen Einfluss, den Auxochrome auch bei farblosen Stoffen aufweisen, und zieht ferner die Theorie der Partialvalenzen, die als Konsequenz der Elektronenlehre sehr viel innere Wahrscheinlichkeit hat, heran, so stösst man auf eine etwas abweichende Auffassung. Das *p*-Nitranilin z. B. erhält eine Formel wie



die, ohne eine Spur von Umlagerung anzudeuten, eine grosse Ähnlichkeit mit der Chinonformel besitzt: Der Benzolring erscheint in einem mittleren Zustand, der noch sehr ähnlich dem des Benzols ist, aber doch schon dem der Chinone näher tritt; diese Auffassung wird durch die schönen Versuche BALYS aufs beste bestätigt.

Zusammenfassend kann man aussprechen, dass die Valenzen, ihre Natur und ihre Verteilung die wichtigsten Faktoren beim Zustandekommen der Farbe sind.

Diskussion. Herr WIELAND-München macht darauf aufmerksam, dass die Chinole farblos sind, dass sie also den Chinonen an Farbstärke bedeutend nachstehen. Dies Verhältnis ist bei der Kritik der KEHRMANNschen Formel für die Salze des Triphenylkarbinols zu berücksichtigen.

Herr KAUFFMANN-Stuttgart: Die Wirkung der Phenylgruppe darf nicht vernachlässigt werden, da sie die Farbe steigern könne. Diskussionsfähig werden diese Beispiele, wenn die Absorption im Ultraviolett ermittelt sein wird.

Ausserdem sprachen die Herren HANTZSCH-Leipzig, v. BAEYER-München und ZIEGLER-Genf.

13. Herr WOLF J. MÜLLER-Mülhausen i. E.: **Optische und elektrische Messungen an der Grenzschicht Metall-Elektrolyt** (nach gemeinsamen Versuchen mit Herrn J. KÖNIGSBERGER).

Vortragender besprach zunächst die zur Anwendung gekommenen optischen und elektrischen Methoden. Erstere bestanden der Hauptsache nach in einer

photometrischen Vergleichung einer elektrisch verschiedenartig behandelten Metallspiegelfläche gegen eine Normalfläche aus demselben Metall, letztere bestanden in Bestimmung des Potentials des Spiegels gegen eine Normalelektrode (Pt in nH_2SO_4 ges. mit CrO_3). Die Versuche gliedern sich in 2 Gruppen: 1. die Feststellung der Möglichkeit einer optischen Konstatierung von Vorgängen in der Grenzschicht, 2. Anwendung auf einige Passivitätsfälle. Dabei wurden untersucht

1. Bildung von Bleisuperoxydschichten auf Platiniridiumspiegeln. Die Dicke der gerade wahrnehmbaren Schicht beträgt, wenn man die abgeschiedene Menge PbO_2 nach FARADAYs Gesetz berechnet, 0,84 $\mu\mu$, was einen neuen Wert des Molekulardurchmessers darstellt. Durch verschiedene Beobachtungen konnte die Kohärenz der Schicht erwiesen werden.

2. Geringste wahrnehmbare Metallmengen auf Platinspiegeln (Silber und Zink). Diese fallen ebenfalls, als Schichtdicken ausgerechnet, in die molekularen Dimensionen. Die Eigenschaften der Schichten (Diffusion des Lichtes bei Beobachtung parallel zur Spiegelfläche) zeigen aber, dass es sich nicht um kohärente Schichten handelt, so dass der Schluss auf molekulare Dimensionen ein willkürlicher ist. Elektromotorisch bewirken schon diese kleinsten Metallmengen eine Einstellung auf das Metallpotential (Versuche von OBERBECK), während beim Bleisuperoxyd erst eine Schicht von 5 $\mu\mu$ den vollen Wert der elektromotorischen Kraft ergibt.

Bei Abscheidung von Kupfer wurden folgende Phänomene bemerkt:

Eine mit metallischem Cu gesättigte Kupfervitriollösung stellt an einer Platinplatte im Verlauf von 5 Minuten das Cu-Potential her, trotzdem zeigt sich optisch an der Platte keine Änderung zur Abscheidung von Cu. An der Platte müssen Stromstärken über 1 M.-A. angewandt werden, unter dieser Stromstärke werden nur die $Cu^{\cdot\cdot}$-Ionen zu $Cu^{\cdot}$-Ionen reduziert, dieser Vorgang hat das gleiche Potential wie das metallische Kupfer.

Nickel zeigt bei Aktivierung und Passivierung eine schwache Verschlechterung des Reflexionsvermögens, Chrom in Jodkaliumlösung reflektiert im passiven Zustand besser wie im aktiven, Aluminium bedeckt sich als Anode sofort mit einer Schicht. Die Wasserstofflegierung beim Palladium ist nicht sicher nachzuweisen.

Diskussion. Herr RUDOLF BUER-Göttingen: Der Beweis der Nichtexistenz von Oxydschichten bei passivem Eisen, Nickel usw. erscheint schon aus dem Grunde nicht erbracht, weil aus der sog. optischen Homogenität nicht auf eine gleichmässige Verteilung des Bleisuperoxyds geschlossen werden kann.

Herr H. SIEDENTOPF-Jena: Wenn die mittleren Inhomogenitäten der Fläche klein werden gegen die Wellenlänge des Lichts, wird eine solche Fläche als Spiegel keine Diffusion des Lichts geben. Es liegt das daran, dass bei diesen kleinsten Teilchen die Intensität des abgebeugten Lichtes mit der sechsten Potenz ihres Radius abnimmt. Die Korngrösse der durch Diffusion noch nachweisbaren Ungleichheiten ist für verschiedene Substanzen ferner verschieden nach ihrer Dielektrizitätskonstante und ihrem Leitungsvermögen. Bei Gold tritt praktisch ein Aufhören der Diffusion des Lichtes ein, und kolloidale Goldlösungen erscheinen optisch leer auch bei der feinsten ultramikroskopischen Prüfung bei einer Teilchengrösse unter etwa 1 $\mu\mu$. Bei Gold könnten also nur noch Unebenheiten unter dieser Grösse bestehen geblieben sein. Damit sind wir aber schon viel näher den molekularen Dimensionen, als Herr BUER annimmt. Es käme also nur noch darauf an, ob maximale Unebenheiten von dieser Kleinheit noch eine Rolle hier spielen können.

Herr BOSE-Danzig: Es scheinen mir unzweifelhafte elektrochemische Gründe dafür zu sprechen, dass die Bedingungen für die Ausbildung einer homogenen

Schicht erheblich günstiger werden als für Anhäufung an einzelnen Stellen. Die Stromlinienverteilung wird sich stets derart gestalten, dass einer homogenen Bedeckung der Metalloberfläche Vorschub geleistet wird. Dafür spricht auch der experimentelle Befund, dass die Änderung des Reflexionsvermögens zunächst linear erfolgt, was für die Bildung einer sich allmählich vergrössernden Schicht anderer Konstitution spricht, die schliesslich den ganzen Spiegel bedeckt.

Herr REINGANUM-Freiburg i. B.: Vielleicht könnte man die Frage in folgender Weise entscheiden. Wenn sich kleine Bleisuperoxydkristalle auf der Oberfläche mit Zwischenräumen niederschlagen, so müssen die optischen Konstanten Mittelwerte derjenigen der Platinoberfläche und des Bleisuperoxyds sein. Arbeitet man nun mit streifender Incidenz statt senkrechter Incidenz, wie es in der Arbeit geschehen ist, so kann man annehmen, dass das Licht nicht durch die Oberflächenschicht durchdringt, man müsste also bei Vorhandensein einer zusammenhängenden Schicht die optischen Konstanten des Bleisuperoxyds bekommen, während bei inhomogener Schicht die optischen Konstanten Mittelwerte wären.

Ausserdem sprach Herr KOCH-Stuttgart.

14. Herr M. TRAUTZ-Freiburg i. B.: **Beiträge zur Photochemie,** mit Demonstrationen.

Es herrschte bisher die Ansicht, dass eine Verzögerung chemischer Reaktionen durch Einstrahlung irgend einer Lichtart gegenüber dem bei gleicher Temperatur im Dunkeln erfolgenden Verlauf der Reaktionen nicht möglich sei.

Zwar hatte CHASTAING — übrigens ohne irgend welche theoretisch eingehende Betrachtungen — im Jahr 1877 wenige Versuche mit farbigem Licht angestellt, aus denen hervorzugehen schien, dass es auch Verzögerung chemischer Reaktionen durch Licht geben könne. Doch ist CH.s Arbeitsmethode unzulässig gewesen. Er sorgte nämlich nicht dafür, dass die Temperatur der hinsichtlich der Reaktionsgeschwindigkeit verglichenen Systeme gleich war, so dass in den vielen Stunden, welche die Reaktionen brauchten, die Temperatur sehr schwankte. Da nun bekanntlich schon eine Erniedrigung der Temperatur um 10^0 die Reaktionsgeschwindigkeit auf etwa $^1/_3$ herabdrückt, also eine Verzögerung von etwa 70 Proz. bewirkt, so ist klar, dass CH.s Resultate mit derselben Berechtigung auf Temperaturschwankungen zurückgeführt werden konnten. Von derartigen Erwägungen geleitet, hat OSTWALD in seinem Lehrbuch der allgemeinen Chemie CH.s Ergebnisse ausdrücklich unterdrückt mit der Bemerkung, dass die Richtung einer Reaktion — also auch Beschleunigung oder Verzögerung derselben — nicht abhänge von der Farbe des einstrahlenden Lichts, sondern nur von der chemischen Natur der reagierenden Stoffe. NERNST hat in seinem Lehrbuch der theoretischen Chemie CH.s Resultate nicht erwähnt.

Die Wirkung des Lichtes auf chemische Systeme, sagte man bisher zusammenfassend, sei vergleichbar derjenigen von hohen Temperaturen, wo eben dies Licht als Temperaturstrahlung auftritt. Es könne also nur das Gleichgewicht verschieben oder dessen Erreichung beschleunigen, nie aber sie verzögern.

Aber schon allein die blosse Tatsache der Verschiebbarkeit chemischer Gleichgewichte durch Änderung der Strahlung im System bei gleichbleibender thermometrischer Temperatur lässt die Möglichkeit einer Verzögerung bei gleicher Temperatur erfolgender Reaktionen durch Licht erwarten. Denn eine Gleichgewichtsverschiebung besteht ja nach VAN'T HOFF in einer Veränderung des Verhältnisses der Geschwindigkeiten von Reaktion und Gegenreaktion. Wenn dies Verhältnis z. B. kleiner wird, so wächst der Anteil der Gegen-

reaktion. Und wenn wir zwei gleiche Systeme von gleicher Temperatur vor Erreichung ihres jeweiligen Gleichgewichts betrachten — das eine sei dunkel, das andere bestrahlt —, so wird bei dem einen schon früher die Gegenreaktion überwiegen, seine Reaktionsgeschwindigkeit wird kleiner sein als die des anderen, wenn nur die Form des Reaktionsverlaufs dieselbe bleibt. Es scheint dann, als ob die Änderung der Strahlung, die ja in einer Verstärkung einiger Wellenlängen beruht, gewissermassen der Gegenreaktion mehr treibende Kraft zugewendet, der Reaktion solche entzogen hätte. Man kommt so zu der Ansicht, dass die Gegenreaktion durch ein Spektrum, die Reaktion durch ein anderes beschleunigt wird, und dass man diese Beschleunigungen beherrschen kann durch Änderung der Strahlung in dem einen oder anderen Sinn. Zusammen mit Herrn cand. THOMAS habe ich die Bearbeitung dieser Frage unternommen, und wir haben sowohl häufig isotherm Verzögerung durch Licht erhalten, wie wir auch Beschleunigung und Verzögerung durch die Art des eingestrahlten Lichts zu beherrschen vermochten.

In mit Hg-Manometer versehene Pipetten von genau gleichem Rauminhalt wurde Sauerstoff gefüllt, dann ein kleiner, in allen Fällen gleicher Teil ($^1/_5$) des Sauerstoffs durch eine oxydable Lösung verdrängt, die Füllvorrichtung der Pipette abgeschmolzen und je drei solcher Gefässe in eine Wasserwanne gehängt. Die eine Pipette war in Stanniol gehüllt, die andere stand in einem Glaszylinder mit Methylviolettlösung, die dritte umschloss ein mit Natriumbichromatlösung gefüllter Rubinglaszylinder. Das Ganze wurde bestrahlt mit Tageslicht. Die Pipetten wurden für Parallelversuche ausgewechselt, derart, dass die, in der die Reaktion am raschesten gegangen war, in den Mantel gesetzt wurde, der die langsamste Reaktion ergeben hatte, usf. Vorversuche ergaben, dass die Temperatur in allen drei Gefässen innerhalb $^1/_{20}{}^0$ stets gleich war, meist sogar innerhalb $^1/_{50}{}^0$, sowie dass die Versuche recht gut reproduzierbar waren. Die Druckschwankungen, die durch Temperaturvariationen in allen drei Gefässen entstanden, wurden durch Reduktion auf Mitteltemperatur eliminiert. Die Buckel, die so in den Geschwindigkeitskurven blieben, liessen rohe Schlüsse auf die Temperaturkoeffizienten der Reaktionsgeschwindigkeit zu.

Aus der grossen Reihe von Versuchen, die ausnahmslos Lichtempfindlichkeit ergaben, seien nur die folgenden erwähnt, zusammen mit Zahlen, die die in gleichen Zeiten umgesetzten Mengen angeben.

	Violett	Dunkel	Rot
Oxydation von Na_2S	160	239	302
„ „ Cu_2Cl_2 ammoniakalisch	190	254	270
„ „ „ salzsauer	59	211	164
„ „ Pyrogallol alkalisch	27	23	194
„ „ „ —	55	70	77,5
Zerfall von H_2O_2	149	62	57
Oxydation von Benzaldehyd	ca. 350	20	15.

Damit sind zum ersten Mal einwandfrei die beiden folgenden Tatsachen bewiesen:

1. Es gibt bei gleicher thermometrischer Temperatur Verzögerungen chemischer Reaktionen durch Licht.

2. Es gibt Reaktionen, deren Geschwindigkeit bei gleicher thermometrischer Temperatur durch Strahlung einer Art beschleunigt, durch solche anderer Art verzögert wird.

Die grosse Verbreitung dieser eben erwähnten Reaktionen macht es wahrscheinlich, dass alle Reaktionen solche Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Strahlung zeigen.

Es wird durch diese Polarität der Lichtwirkung begreiflich, weshalb so viele Reaktionen nicht lichtempfindlich zu sein scheinen und es auch gegen weisses Licht kaum sind.

Physiologische Folgerungen drängen sich hier auf, z. B. hinsichtlich der Komplementärfarbenempfindung.

Dass wir gerade Pyrogallol in rotem Licht untersuchten, geschah deshalb, weil die glänzende Lumineszenz, die bei Oxydation von Pyrogallol auftritt, rote Farbe hat und es plausibel erscheint, dass jede Reaktion durch diejenige Strahlung beschleunigt wird, die sie selbst erzeugt.

Aus der Tatsache der Verzögerung chemischer Reaktionen durch Licht bestimmter Art ergibt sich eine Möglichkeit, das Wesen der optischen Sensibilisierung hypothetisch zu erklären. Bekanntlich wird Bromsilbergelatine durch lichtunechte Farbstoffe besonders für solche Strahlen sensibilisiert, welche nicht dem Absorptionsmaximum des Farbstoffs entsprechen. Nimmt man an, dass die nunmehr vom Farbstoff absorbierten Strahlen sonst verzögernd auf die Reduktion des Bromsilbers wirken, so wird die sensibilisierende Wirkung begreiflich. Sie ist dann nicht eine Verstärkung der reduzierenden Lichtwirkung, sondern eine Vernichtung der die Reduktion hemmenden Strahlen. Man vergleiche hiermit die Existenz der phosphoreszenzvernichtenden Strahlen. Diese Betrachtung der Sensibilisierung ist natürlich bis jetzt rein hypothetischer Natur, lässt aber experimentelle Prüfung zu.

Ich wende mich zu einem weiteren Ergebnis der hier festgehaltenen strahlungschemischen Auffassung.

Die einzige sichere Stütze für die völlige Wesensverschiedenheit gewöhnlicher und photochemischer Reaktionen lag bisher in der Tatsache, dass die Geschwindigkeit gewöhnlicher Reaktionen bei Temperatursteigerung um 10° auf das 2—3,5fache wuchs, die photochemischer nur auf das 1,01 bis 1,36fache. Dass dies nur der reinen Violettempfindlichkeit, bezw. Blauempfindlichkeit der beregten Reaktionen entstammt, zeigten z. B. Oxydationsversuche mit Natriumsulfid, die in toto einen Temperaturkoeffizienten = ca. 3,5, und solche mit alkalischem Pyrogallol, die in toto einen = ca. 2,4 ergaben. Hierbei ist zu bemerken, dass diese Reaktionen zwar sehr rotempfindlich sind, aber auch schon im Dunkeln verlaufen. Weiteres experimentelles Material dürfte wohl bei rein rotempfindlichen Reaktionen ebenfalls keinen sehr kleinen Temperaturkoeffizienten ergeben.

Es war der Zweck dieser Worte, die drei neuen Tatsachengruppen, die Existenz von bei gleicher Temperatur erfolgender Reaktionsverzögerung durch Licht, von polarer Wirkung verschiedener Lichtarten auf dasselbe System, endlich von grossen Temperaturkoeffizienten photochemischer Reaktionen in Kürze hier darzustellen.

15. Herr E. Wedekind-Tübingen: **a) Über magnetische Verbindungen aus unmagnetischen Elementen** (z. T. nach Versuchen von Th. Veit).

Die bisherigen Untersuchungen (vergl. Vortrag auf der Hauptversammder Deutschen Bunsengesellschaft für angewandte physikalische Chemie in Karlsruhe, Zeitschr. f. Elektrochem. 1905, Bd. 11, S. 859) hatten ergeben, dass unter den Manganverbindungen besonders das Borid und das Antimonid durch ihre magnetischen Eigenschaften ausgezeichnet sind, und dass diese Körper einen ziemlich starken remanenten Magnetismus besitzen, so dass sie — in geeignete Form gebracht — als permanente Magnete wirken können. Es wurde nun eine Reihe von weiteren Manganverbindungen — zunächst qualitativ — auf Ferromagnetismus untersucht. In Bezug auf das Manganarsenid konnte

ein Widerspruch aufgeklärt werden. Dasselbe soll nämlich nach HEUSLER[1]) magnetisch sein; das in Gemeinschaft mit K. FETZER nach dem aluminothermischen Verfahren dargestellte Arsenid ist indessen unmagnetisch. Tatsächlich handelt es sich um zwei verschiedene Arsenide, denn die zuletzt erwähnte Substanz, deren Analyse auf eine Verbindung Mn As hindeutet, geht durch starkes Erhitzen in eine magnetische Verbindung über, welche der Formel Mn_2As entspricht. Das Phosphormangan wird von HEUSLER als unmagnetisch bezeichnet; das durch Einwirkung von feuerflüssigem Mangan auf roten Phosphor darstellbare Phosphid ist indessen deutlich magnetisch, ebenso das durch Einwirkung von gelbem Phosphor auf wasserfreies Manganchlorid entstehende Produkt. Dieser Widerspruch dürfte sich durch die Tatsache lösen, dass es eine ganze Reihe von Manganphosphiden gibt; auch gibt HEUSLER nicht an, welches Phosphid er meint. Das Mangankarbid wird ebenfalls als unmagnetisch bezeichnet; tatsächlich wird ein im elektrischen Ofen — aus Manganoxyduloxyd und Zuckerkohle — hergestelltes Präparat von einem gewöhnlichen Hufeisenmagneten deutlich angezogen.[2]) Das Silicid Mn_2Si — aluminothermisch hergestellt — ist hingegen durchaus unmagnetisch, selbst wenn es stark erhitzt wird.

Einige Schwierigkeiten bietet die Darstellung und Reinigung des Manganwismutides; diese Verbindung, welche wahrscheinlich der Formel MnBi entspricht, ist besonders interessant, weil sie stark magnetisch ist, obwohl die eine Komponente ein typisch diamagnetisches Element ist. Geschmolzenen Stücken des Bismutides kann man schon durch gelindes Bestreichen mit einem Magneten Pole verleihen. Von besonderem Interesse ist die Magnetisierung des Mangans durch Stickstoff; dieselbe gelingt nur unter zwei Bedingungen: erstens muss das Metall auf die Temperaturen des Knallgasgebläses erhitzt werden (zweckmässig in Magnesiatiegeln), und zweitens muss nicht elementarer Stickstoff, sondern Ammoniak angewandt werden. Das so erhaltene mattgraue Nitrid ist etwa so stark magnetisch wie Manganantimonid, bezw. -borid; es liess sich wegen seiner Empfindlichkeit bisher nur durch magnetische Auslese reinigen und enthält nur relativ wenig Stickstoff, den es in der Kalischmelze schnell wieder als Ammoniak abgibt; es entspricht der Formel Mn_7N_2. Bemerkenswert ist, dass die nach PRELINGER[3]) bei den Temperaturen des Verbrennungsofens dargestellten Mangannitride Mn_3N_2 und Mn_5N_2 keinen merklichen Ferromagnetismus zeigen. Offenbar spielen hohe Temperaturen (über 2000^0) bei diesen Magnetisierungen eine wichtige Rolle, denn es gelang unter ähnlichen Bedingungen, Mangan auch im Sauerstoffstrom und im Wasserstoffstrom in den magnetischen Zustand überzuführen. Neuerdings konnten magnetische Kristalle des Manganphosphides gewonnen werden.

Es gibt noch weitere magnetische Verbindungen des Mangans; der Ferromagnetismus derselben ist aber mit den gewöhnlichen Hilfsmitteln nur noch eben erkennbar. Hierher gehören das Selenid, Tellurid (ein bisher noch nicht beschriebener Körper von prächtigem Aussehen) und das Sulfid; letzteres wird durch Erhitzen etwas stärker magnetisch.[4])

Endlich ist noch zu erwähnen, dass auch an einem festen Salz des Mangans Ferromagnetismus nachgewiesen werden konnte, und zwar an dem wasserfreien

1) Vergl. Zeitschr. f. angew. Chem. 1904, I, 260ff. u. D.R.P. Nr. 544584.
2) Das nach dem aluminothermischen Verfahren dargestellte Karbid ist zwar stark magnetisch, aber aluminiumhaltig.
3) Vergl. Monatsh. Chem. Bd. 15, S. 391.
4) Hierdurch wird die Existenz von Umwandlungspunkten angedeutet, HEUSLER fand schon, dass gewisse Manganbronzen nach dem Anlassen kräftiger magnetisch werden (sog. künstliche Alterung).

Manganjodür[1]); da letzteres sehr hygroskopisch ist, so verschwindet das Phänomen allerdings sehr schnell. Lösungen von Mangan- und auch von Eisen-, Kobalt- und Nickelsalzen besitzen nämlich nach den Untersuchungen von G. WIEDEMANN, QUINCKE u. a. ebenfalls einen Magnetismus, aber von bedeutend geringerer Grössenordnung als derjenige der oben genannten Verbindungen; es sei bei dieser Gelegenheit auf die merkwürdige Tatsache verwiesen, dass wässerige Mangansalzlösungen eine grössere Suszeptibilität besitzen als Ferrisalzlösungen.[2])

Grosse Schwierigkeiten bereitet die quantitative Untersuchung der magnetischen Manganverbindungen, vor allem die Beantwortung der wichtigen Frage: Wie gross ist die Magnetisierung, bezw. die Permeabilität im Vergleich zum Eisen? Es wurde schon früher betont, dass die Aufnahme von Magnetisierungskurven an gepresstem, pulverförmigem Material dieses Problem wenig gefördert hat, obwohl die magnetische Sättigung sowohl bei dem Borid, als auch bei dem Antimonid erreicht werden konnte. Das Verhalten von Pulvern im magnetischen Felde ist indessen schlecht definiert; es handelte sich also um die Beschaffung und Untersuchung von geschmolzenem Material. Die grossen Schwierigkeiten, die sich hier wegen des hohen Schmezpunktes und der Oxydierbarkeit der fraglichen Manganverbindungen entgegenstellten, konnten bisher nur teilweise überwunden werden; als Gefässmaterial bewährte sich die „reine Magnesia" der kgl. Porzellanmanufaktur in Berlin (vergl. Chem. Ztg. 1906, Nr. 29). In einem Falle gelang es, eine kleine Stange Manganborid dadurch zu erschmelzen, dass ein einseitig geschlossenes Magnesiaröhrchen, das mit dem gepressten Pulver gefüllt war, in feuerflüssigen Thermit gebracht wurde.[3]) Ebenso konnte ein Stück geschmolzenes Manganantimonid in der Knallgasflamme (Nürnberglicht-Brenner[4])) erhalten werden. Diese beiden Stangen und ein entsprechendes Stück weiches Eisen wurden auf gleiches Volumen gebracht und magnetometrisch — mit Hilfe einer Differentialmethode — miteinander verglichen; es war nicht möglich, mit dieser Versuchsanordnung bis zur Sättigung zu kommen, obwohl die Feldstärke bis auf ca. 1000 Einheiten gesteigert werden konnte. Immerhin zeigte sich, dass das reine kompakte Antimonid[5]) eine grössere Permeabilität besitzt als das Borid (im Gegensatz zu den mit dem pulverförmigen Material gewonnenen Resultaten); aus den erhaltenen Kurven geht ferner hervor, dass die magnetischen Eigenschaften der Manganverbindungen tatsächlich ungefähr von der Grössenordnung derjenigen des Eisens sind; letzteres ist natürlich stärker magnetisch; der höchste Punkt des Eisens liegt aber in dem Diagramm (die Skalenausschläge des Magnetometers wurden als Ordinaten, die Stromstärken als Abszissen aufgetragen) nur $1^1/_2$ mal so hoch wie der entsprechende Punkt in der Antimonidkurve. Mit Hilfe der SIKLUSSJOCHmethode soll die skizzierte Aufgabe endgiltig — auch an dem übrigen, qualitativ geprüften Material — entschieden werden.

Über die Gründe, warum gerade bestimmte Manganverbindungen magnetisch sind, bezw. durch Erhitzen erst diese Eigenschaft erwerben, lässt sich z. Z. noch nichts Bestimmtes sagen; die sehr hohen Temperaturen scheinen jedenfalls nicht im Sinne einer Energiezufuhr zu wirken, sondern eher chemisch in der Art, dass die magnetisch stabilen Manganverbindungen gebildet werden;

---

1) Wasserfreies Ferrichlorid wird ebenfalls vom Magneten angezogen.
2) Vergl. LIEBKNECHT und WILLS, D. chem. Ges. Ber. 33, S. 445.
3) Bei allen anderen Versuchen wurden die Röhrchen zerstört.
4) Vergl. Chem. Ztg. 1906, S. 600.
5) Diese Verbindung entspricht der Formel MnSb; das früher verwandte Material war noch nicht rein.

letztere sind in der Regel die manganreichsten. Zu erwähnen ist schliesslich, dass auch einer Chromverbindung, und zwar dem von dem Vortragenden dargestellten Chromborid CrB, magnetische Eigenschaften, wenn auch ziemlich schwache, innewohnen. Es gibt auch ein stark magnetisches Oxyd des Chroms Cr_5O_9.

Die Elemente, welche entweder als solche oder in Gestalt von bestimmten Verbindungen oder Legierungen magnetisch sind, wären demnach die folgenden: Chrom, Mangan, Eisen, Kobalt und Nickel; dies sind die Elemente vom Atomgewicht 52,1 bis zum Atomgewicht 59 in der dritten Periode des periodischen Systems der Elemente.

Diskussion. Herr RUDOLF H. WEBER-Heidelberg: Ich möchte fragen, ob es möglich gewesen ist, das MnB und MnB_2 von einander rein getrennt zu untersuchen. Es ist neuerdings eine Arbeit erschienen, die behauptet, MnB_2 sei unmagnetisierbar, nur MnB magnetisierbar. Ich habe den Namen des Verfassers nicht gegenwärtig.

Herr E. WEDEKIND-Tübingen: Ich habe einen Unterschied in der Magnetisierbarkeit der beiden Boride nicht beobachten können.

Herr E. WEDEKIND-Tübingen: **b) Über eine mit grüner Chemilumineszenz verbundene Reaktion.**

In der Absicht, das Nitrotriphenylmethan $NO_2 \cdot C(C_6H_5)_3$ auf Grund der Reaktionsgleichung

$$3\,C_6N_5\,MgBr + Cl_3\,C \cdot NO_2 = (C_6H_5)_3\,C \cdot NO_2 + 3\,MgBrCl$$

darzustellen, wurden Chlorpikrin und Phenylmagnesiumbromid in den obigem Ansatz entsprechenden Gewichtsverhältnissen zusammengebracht. Die Reaktion ist ausserordentlich heftig, so dass gut gekühlt und stark mit Äther verdünnt werden muss; im Dunkeln bemerkt man beim Zusammentreffen der Agentien eine prachtvolle, intensiv grüne Lumineszenz, welche ein Seitenstück zu der bekannten TRAUTZschen Reaktion (rote Lumineszenz bei der Oxydation von Pyrogallol und Formaldehyd mit hochprozentigem Hydroperoxyd) bildet. Das gewünschte Reaktionsprodukt konnte nicht aufgefunden werden: es fand sich nur Diphenyl vor. Der Versuch ist deswegen instruktiv, weil die grüne Flamme sich unter Äther befindet, ohne dass letzterer sich entzündet.

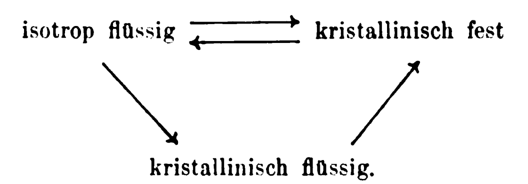
16. Herr D. VORLÄNDER-Halle a. S.: **Über neue kristallinisch flüssige Substanzen** (mit Lichtbildern).

Bei kristallinisch-flüssigen Substanzen bildet sich beim Schmelzen zwischen der kristallinisch festen und der isotrop flüssigen Phase eine zweite flüssige Phase, die meist doppelbrechend ist; die Substanz schmilzt beim Erhitzen zweimal und erstarrt auch umgekehrt beim Erkalten zweimal:

$$\text{kristallinisch fest} \underset{\text{1. Schmelzpunkt,}}{\rightleftarrows} \text{kristallinisch flüssig} \underset{\text{2. Schmelzpunkt.}}{\rightleftarrows} \text{isotrop flüssig}$$

Vortragender hat früher festgestellt, dass diese Erscheinung im engsten Zusammenhang steht mit der chemischen Konstitution der Verbindungen, und dass sie durch dieselben Atomgruppen $C=C$, $C=N$ u. a. hervorgerufen und begünstigt wird wie andere physikalische Eigenschaften, Farbe, Lichtbrechung, Drehungsvermögen. Auf Grund dieser Erfahrung wurden vom Vortragenden 26 neue kristallinisch flüssige Substanzen aufgefunden, deren Verhalten in vieler Hinsicht von den bisher bekannten abweicht. P-Anisal-p-anisidin

und p-Anisal-p-phenetidin haben die Eigenschaft, nach dem Schmelzen nur dann in den kristallinisch-flüssigen Zustand überzugehen, wenn sie frei von Keimen der festen Phase sind, und wenn sie vor dem Kristallisieren unterkühlt werden; sonst erstarren sie direkt unter Umgehung der kristallinisch flüssigen Phase zur kristallinisch festen Masse:



Eigenartig ist das Verhalten des p-Anisal-p-amidoacetophenons, welches in einer dunkeln kristallinischen Flüssigkeit auftritt. Dunkle Kristalltropfen erscheinen vorübergehend (zwischen gekreuzten Nicols), und nach dem Erstarren unter Deckgläschen ist der Tropfen völlig dunkel, wie isotrop aussehend, doch zum Unterschied von der ursprünglichen isotropen Flüssigkeit bei Druck hell werdend, auch der Rand des Tropfens ist hell. Hier liegt eine neue Art kristallinischer Flüssigkeit vor. Besonders deutlich wird der Unterschied zwischen der hell anisotropen und der dunkel anisotropen Flüssigkeit dann, wenn ein und dieselbe Substanz die beiden Arten hervorbringt. Als solche Substanzen sind p-Azoxybromzimmtsäureäthylester, p-Anisal-p-amidozimmtsäureester und -p-Acetoxyazobenzolakrylsäureester aufgefunden worden. Diese existieren in einer kristallinisch festen, zwei kristallinisch flüssigen und einer isotrop flüssigen Phase und haben drei Schmelzpunkte, bezw. Übergangspunkte:

kristallinisch fest $\rightleftarrows$ hell kristallinisch flüssig $\rightleftarrows$ dunkel kristal-
1. Schmelzpunkt, 2. Schmelzpunkt,

linisch flüssig $\rightleftarrows$ isotrop flüssig.
3. Schmelzpunkt.

An der Anisal-p-amidobenzoesäure wurden zwei kristallinisch feste, eine kristallinisch flüssige und eine isotrop flüssige Phase entdeckt.

Zum ersten Mal ist es gelungen, flüssige Kristalle mit geraden Kanten und Winkeln zu beobachten und zu photographieren, so dass ein wesentlicher Unterschied im Wachstum der Kristalle oder in der Gestaltungskraft (nach O. LEHMANN) des flüssigen und des festen Aggregatzustandes nicht mehr existiert.

Diskussion. Herr BOSE-Danzig: Die Versuche, dass Aufhellung auf Druck stattfindet, sind kein Beweis für die Anisotropie, da auch Glas durch Druck doppelbrechend wird; bei genügend grosser Reibung zwischen Objektträger und Deckglas kann das auch bei Flüssigkeiten auftreten.

Man hätte dann vielleicht zum ersten Male den Fall zweier isotropen flüssigen Modifikationen derselben Substanz.

Herr H. SIEDENTOPF-Jena: Nach O. LEHMANNS Meinung ist die dunkle kristallinische Phase pseudoisotrop. Durch die Richtkraft des Deckglases stellen sich die doppelbrechenden Teilchen mit ihrer optischen Achse parallel der Mikroskop-Achse und erscheinen dann dunkel zwischen gekreuzten Nicols. Wenn das aber eine sekundäre Erscheinung wäre, so entsteht die

Frage, ob diese Erscheinung als besondere Phase anzusprechen ist. Einen *exakten* Nachweis darüber würde die Messung der Doppelbrechung geben.

---

5. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, vormittags 9 Uhr.

Vorsitzender: Herr WISLICENUS-Tübingen.

Zahl der Teilnehmer: 56.

17. Herr RICHARD WILLSTÄTTER-Zürich: **a) Über Anilinschwarz.**

In seinen schönen Untersuchungen über Anilinschwarz, die in den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses vor fast dreissig Jahren veröffentlicht worden sind, ist Herr NIETZKI[1]) zu dem Schlusse gekommen, dass eine analytische Untersuchung des Farbstoffs keine sichere Aufklärung über seine Zusammensetzung ermögliche, dass aber eine Lösung der Frage vielleicht von einer glatten Synthese zu erwarten sei. Zu einer schrittweisen Synthese hat nun eine Arbeit geführt, die Herr CHARLES W. MOORE gemeinsam mit mir unternommen hat. Sie knüpft an einen Vortrag über die Oxydation des Anilins an, den Herr CARO[2]) auf der Frankfurter Versammlung vor gerade zehn Jahren gehalten hat.

Herr CARO hat bei der Oxydation des Anilins mit Permanganat ein gelbes Umwandlungsprodukt beobachtet, das bei der Reduktion p-Aminodiphenylamin gab. Viel leichter konnte aus dieser Base durch Behandlung ihrer wässerigen Suspension mit Bleisuperoxyd das gelbe, schön kristallisierende Oxydationsprodukt erhalten werden, das als Phenylchinondiimin (Formel I) anzusprechen war:

I. $HN{=}C_6H_4{=}N{-}C_6H_5$.

Herrn CAROs Arbeit fordert eine kleine Ergänzung. Wenn man nämlich das Imin analysiert, so findet man stets statt 15,4 Proz. Stickstoff nur etwa 12 Proz.; und wenn man reduziert, so gibt es neben Aminodiphenylamin ebenso viel Oxydiphenylamin. Das wahre Phenylchinondiimin lässt sich aber nach einer Methode gewinnen, nach der wir die weit empfindlicheren Muttersubstanzen Chinonmonoimin und Chinondiimin und andere wenig beständige chinoïde Verbindungen in den letzten Jahren gewonnen haben, durch Einwirkung von Silberoxyd auf die ätherische Lösung von Aminodiphenylamin. Es sieht ganz anders aus als die Verbindung von CARO und schmilzt um 14° höher (88—89°). Behandelt man dieses Imin mit Wasser, so ist nach einer gewissen Zeit die Hydrolyse so weit fortgeschritten, dass man das schöne Oxydationsprodukt von CARO aussalzen kann: es besteht aus einem Molekül Phenylchinondiimin und einem Molekül Phenylchinonmonoimin.

Das Phenylchinondiimin gibt ein rotbraun gefärbtes Chlorhydrat, es polymerisiert sich aber beim Aufbewahren des Salzes zu einem grünen emeraldinartigen Farbstoff, der aus der unreinen Substanz schon lange erhalten worden

---

1) Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses, LVI (1877), 318 und LVIII (1879), 225.

2) Verhandl. d. Gesellsch. Deutscher Naturforscher und Ärzte. 68. Versammlung zu Frankfurt a. M. 1896, II, 1. Hälfte, 119.

ist. Er ist auch leicht darzustellen durch Oxydation von Aminodiphenylamin mit Wasserstoffsuperoxyd oder Eisenchlorid etc. Die Base des Farbstoffs ist in alkoholischer Lösung blau, in ätherischer violett. Ihre Konstitution ergibt sich aus ihrem Verhalten bei der Reduktion, sie geht in eine kristallisierende Leukobase (Schmelzp. 191—192°) über, die gegen Zinn und Salzsäure beständig ist. Nach den Erfahrungen bei den Chinoniminen im allgemeinen bieten sich zwei Möglichkeiten bei der Polymerisation: entweder zum Azofarbstoff (wie bei der Oxydation von Benzidin oder von o-Phenylendiamin) oder zu Additionsprodukten vom Typus der Anilidochinone (wie bei der Polymerisation von p-Chinondiimin). Der letztere Fall liegt hier vor, entsprechend einer der Formeln IIa und IIb [1]):

II a. HN= ⟨ ⟩ =N— ⟨ ⟩
NH — ⟨ ⟩ — NH — ⟨ ⟩ ;

II b. HN= ⟨ ⟩ =N— ⟨ ⟩
NH — ⟨ ⟩ — NH — ⟨ ⟩ .

Molekulargewichtsbestimmungen haben diese Formel bestätigt.

Man sieht, die violette Verbindung ist zur Hälfte Imin, zur Hälfte Phenylendiamin. Demgemäss kann man sie in der Tat weiter oxydieren, und zwar mit derselben Methode, am besten durch Schütteln von kalten benzolischen Lösungen mit Bleisuperoxyd. Und so erhält man ein schönes, kristallisierendes, weit stärker basisches Imin, dessen Lösungen intensiv rot gefärbt sind. Es liefert beim Reduzieren die nämliche Leukobase wie das violette Imin, an der Formel III a oder b kann also kein Zweifel sein.

III a. HN= ⟨ ⟩ =N— ⟨ ⟩
N= ⟨ ⟩ =N— ⟨ ⟩ ;

III b. HN= ⟨ ⟩ =N— ⟨ ⟩
N= ⟨ ⟩ =N— ⟨ ⟩ .

Das rote Imin $(C_6H_4{}^1/_2N)_4$ ist nun das gesuchte Zwischenprodukt, das direkt zum Schwarz führt; und zwar einfach durch Polymerisation, die eintritt, wenn

1) Die chinoide Bindung kann natürlich auch anders liegen.

man das Imin mit Wasser erhitzt oder mit sehr verdünnten Säuren. Und dabei entsteht Anilinschwarz; es fällt etwas verschieden aus, Löslichkeitsverhältnisse und Farbnuancen der Lösungen differieren — je nach den Bedingungen der Bildung — gerade so, wie das ja auch beim Oxydationsschwarz zutrifft. Auch aus dem blauen Imin lässt sich Schwarz gewinnen, nämlich durch Erhitzen mit Wasser im Einschlussrohr; dabei entsteht aber nur zur Hälfte Anilinschwarz, zur anderen Hälfte Leukobase.

Genauer untersucht haben wir bis jetzt das beim Erhitzen mit Wasser im Rohr rasch gebildete Produkt. Mit den Vergleichspräparaten, die nach den verschiedenen bekannten Methoden dargestellt waren, stimmt das Polymerisationsprodukt nicht ganz und gar überein, aber doch mit grosser Annäherung. Die Zusammensetzung ist genau gleich, das Aussehen ist ganz ähnlich, die Löslichkeitsverhältnisse sind dieselben, das Verhalten gegen Essigsäureanhydrid stimmt genau überein, endlich auch das Verhalten gegen Anilin beim Kochen, d. i. eine Reaktion, die Herr Nietzki beim Anilinschwarz verfolgt hat.

Wir finden also, dass unser rotes Imin verschiedene Polymerisationsprodukte gibt, und dass sie im wesentlichen zu identifizieren sind mit verschieden dargestellten Präparaten von Oxydationsschwarz. Und wir schliessen daraus, dass auch die mit dem Namen „Anilinschwarz" zusammengefassten Farbstoffe Polymerisationsprodukte des roten Imins sind.

Einen plausibeln Ausdruck für die Struktur der polymeren Verbindung bietet die folgende Formel IV (IIIa und IIIb liefern dasselbe IV):

IV.

Aber die Strukturformel repräsentiert natürlich nur ein besonders wahrscheinliches von mehreren möglichen Polymerisationsprodukten.

Als wahrscheinlichste Formeln von Anilinschwarz gelten zur Zeit wohl die beiden von Herrn Nietzki aufgestellten:

$$(C_6H_5N)_3 \text{ und } (C_6H_5N)_5;$$

(C_6H_5N) ist jedenfalls zu ersetzen durch $C_6H_{4\frac{1}{2}}N$; durch eine Reihe neuer Analysen verschiedener Präparate von Anilinschwarz haben wir uns davon überzeugt, und auch ein guter Teil der Literaturangaben (namentlich die meisten Analysen von Nietzki, freilich nicht die von Kayser) stimmt ganz gut dafür. In der Formel $(C_6H_{4\frac{1}{2}}N)_x$ ist x (selbstredend eine gerade Zahl) zum mindesten und am wahrscheinlichsten acht.

Das Molekül von Anilinschwarz repräsentiert eine vertiefende Wiederholung des halbchinoiden blauen Imins (Formel II), ebenso wie das rote Imin eine vertiefende Wiederholung des gelben Imins ist. Anilinschwarz ordnet sich also dem wichtigen Satze von Scholl unter und ist als halbchinoide Verbindung in seinem Farbstoffcharakter erklärt.

Herr Richard Willstätter-Zürich: **b) Zur Kenntnis des Chlorophylls.**

Aus den Untersuchungen über Chlorophyll ist bis jetzt einiges hinsichtlich der Abbauprodukte bekannt geworden, die eine Verwandtschaft mit Derivaten

des Blutfarbstoffs zeigen. Dem Haematoporphyrin steht das Phylloporphyrin nahe. Solch ein Zersetzungsprodukt des Chlorophylls entfernt sich aber schon so weit von der Muttersubstanz, dass es uns vom Wesen des Chlorophylls selbst gar keine Vorstellung gibt.

Über die Konstitution des ganzen Chlorophyllmoleküls existiert wohl nur eine genauere Vorstellung. Hoppe-Seyler hat sie angedeutet, Stoklasa hat sie entwickelt, als er den Satz aufstellte: „Ohne Phosphor kein Lecithin — und auch kein Chlorophyll." Chlorophyll soll zu den Lecithinen gehören und aus einer Verbindung von Cholinglyzerinphosphorsäure mit einigen Chlorophyllangruppen bestehen.

Diese Annahme ist ein Irrtum. Chlorophyll hat gar nichts mit den Lecithinen gemein; es enthält kein Glyzerin, kein Cholin; vor allem aber enthält es gar keinen Phosphor. Man beobachtet dies am einfachsten, indem man grüne Pflanzen mit Aceton extrahiert. Schon die Rohextrakte, die alles Grüne enthalten, sind nahezu frei von Phosphor.

Die besondere Schwierigkeit, Chlorophyll zu untersuchen, liegt bekanntlich in seiner Zersetzlichkeit; es wird durch Säuren und Alkalien verändert, und zwar in verschiedenartiger Weise. Was die Alkalien am Chlorophyll zerstören, sehe ich, wenn ich die Derivate betrachte, die mit Säuren entstehen. Was durch Säuren abgespalten wird, findet man bei den Umwandlungsprodukten des Chlorophylls durch Alkalien auf. Das ist die Methode meiner begonnenen Arbeit. Die Produkte der gelinden Einwirkung von Säuren, nämlich von Salzsäure, haben frühere Autoren, Tschirch und namentlich Schunck und Marchlewski schon des öfteren betrachtet; Phylloxanthin und Phyllocyanin, die so entstehen, hat man nicht rein erhalten, und man weiss nicht viel mehr von ihnen als das Spektrum. Es gelingt aber sehr leicht, ein solches Umwandlungsprodukt rein darzustellen durch Einwirkung von Oxalsäure auf alkoholische Blätterextrakte in der Kälte. Das Chlorophyllderivat (ich nenne es Phaeophytin) fällt aus und wird durch Umfällen aus Chloroform mit Alkohol gereinigt. Zur Gewinnung dieser Substanz habe ich 515 kg getrocknete Brennesseln in gepulvertem Zustand mit kaltem Alkohol in Glasflaschen ausgelaugt; das Extrakt hat dann 1803 g Phaeophytin geliefert.

In rohem Zustand, nur einmal aus Chloroform durch Alkohol gefällt, besitzt das Phaeophytin folgende Zusammensetzung:

C 73,30, H 7,79, N 7,22 Proz.

Nach dreimaliger Abscheidung aus heisser alkoholischer Lösung und weiterem Umfällen aus Chloroform mit Alkohol ergab die Analyse: C 73,05, H 7,69, N 7,09 Proz.

Phaeophytin ist aschenfrei, ein Wachs; es hat weder basische, noch sauere Eigenschaften. Wenn man es mit alkoholischer Lauge digeriert, so wird das Wachs leicht verseift. Es spaltet einen eigentümlichen stickstofffreien Alkohol ab, der als Phytol bezeichnet werden soll. Ein nicht kristallisierendes Öl, nur im fast absoluten Vakuum destillierbar und dann bei 145^0 siedend; spezifisches Gewicht 0,864 (bei 0^0). Der Esterifizierungsgeschwindigkeit nach gehört das Phytol zu den primären Alkoholen; seine Zusammensetzung entspricht ungefähr der Formel $C_{20}H_{40}O$.

Rohes Phytol enthielt 81,27 Proz. C und 13,33 Proz. H.

Destilliertes Phytol enthielt 81,09 Proz. C und 13,52 Proz. H. (Berechnet für $C_{20}H_{40}O$: C 81,00 Proz. und H 13,60 Proz.)

Die Ausbeute an diesem Phytol war für ein gegebenes Präparat von Phaeophytin konstant. Aus je 100 g rohem Phaeophytin von Brennesseln erhielt ich 27,4, 27,8 und 27,6 g Phytol; als darauf das Phaeophytin durch Abscheidung aus der alkoholischen Lösung und Umfällen gründlich gereinigt worden, lieferte

es 27,8 Proz. Phytol. Aber Präparate verschiedener Ernten differierten manchmal wenig, mitunter stark, und ebenso Präparate aus verschiedenen Pflanzenmaterialien. Phaeophytin aus Gras gab 34 Proz. Phytol von gleichem Siedepunkt und von fast übereinstimmender Zusammensetzung.

Ähnlich zusammengesetzte, aber kristallisierende Alkohole hat Etard in vielen Pflanzenextrakten als Begleiter des Chlorophylls angetroffen. Er hat aber den Schritt zu der Annahme nicht gemacht, dass ein derartiger Alkohol einen Bestandteil des Chlorophylls darstelle.

Neben dem stickstofffreien Spaltungsprodukt gibt es komplizierte stickstoffhaltige. Es entstehen nämlich zwei Gruppen von Substanzen, die ich als Phytochlorine und als Phytorhodine bezeichne; die einen in indifferenten Lösungen olivgrün bis grün, die andern prächtig rot; in saueren Lösungen sind sie alle blau bis grün.

Wenn man solche Chlorophyllderivate erhält, so kristallisieren sie nicht, und die üblichen Methoden des Umkristallisierens und Reinigens versagen; man hat gewöhnlich ganz ähnlich zusammengesetzte und ähnlich lösliche Stoffe. Da hat nun eine von Herrn Walther Mieg und mir aufgefundene eigentümliche Methode erlaubt, aus allen möglichen Gemischen die reinen Bestandteile zu isolieren. Die basische Natur der Spaltungsprodukte ist nämlich sehr differenziert. Schüttelt man die ätherische Lösung der Gemische mit Salzsäure von nur etwas verschiedenem Prozentgehalt durch, so findet eine Fraktionierung statt, die man ein paar Male wiederholt. So erhielt ich z. B. vier Phytochlorine rein und kristallisiert mit Hilfe von 0,5-, 1,5-, 4- und 7 prozentiger Salzsäure.

Dem Chlorophyll näher verwandt sind die Produkte der Spaltung durch Alkalien. Dabei wird die Gruppe des Phytolesters sehr leicht verseift, und es entstehen Säuren, die als Chlorophylline bezeichnet werden mögen. Die Verseifung erfolgt in mehreren Phasen. Zunächst entsteht Chlorophyllin, das ätherlösliche Salze bildet, z. B. Calciumsalz; dann Chlorophyllin, dessen Salze nur in Wasser löslich sind. Die Farbe solcher Salzlösungen ist chlorophyllgrün ohne Fluoreszenz. Ähnliche Produkte, freilich etwas weiter zersetzt, so dass die Salzlösungen schon Fluoreszenz zeigen, hat man häufig untersucht: Alkachlorophyll. Man hat es für aschenfrei gehalten, aber sehr mit Unrecht. Und dass der anorganische Bestandteil, den es in der Tat enthält, nicht einer Beimischung zuzuschreiben ist, davon überzeugt man sich mit einer zuverlässigen Methode der Reinigung. Sie besteht im Ausschütteln der ätherischen Lösung mit Dinatriumphosphat; es ist alkalisch genug, um das Chlorophyllin aufzunehmen. Dann wird bei Gegenwart von Äther mit primärem Phosphat angesäuert. Die Chlorophylline, die man so erhält, feste, aber nicht kristallisierte und bis jetzt nicht als chemische Individuen charakterisierte Substanzen, sind komplexe Verbindungen des Magnesiums. Je nach dem Ausgangsmaterial und der Gewinnungsweise enthalten sie 2,1 bis 3,6 Proz. MgO. Das Magnesium wird durch Säuren sehr leicht herausgenommen, aber seine Bindung ist äusserst beständig gegen Alkali. Diese Eigenschaft erlaubt nun, aus den Chlorophyllinen einheitliche Magnesiumverbindungen darzustellen, die gut kristallisieren und sich durch wunderbare Schönheit auszeichnen. Ich habe Chlorophyllin mit konzentrierter methylalkoholischer Kalilauge auf 140° und weiterhin auf 200° erhitzt. Dabei entstehen Verbindungen von 6 bis 7 Proz. MgO-Gehalt, bei 140° eine Verbindung von blauer Farbe der Lösungen und enorm fluoreszierend (Glaukophyllin), bei 200° eine rot gefärbte Verbindung mit mässiger Fluoreszenz (Rhodophyllin). Sie lassen sich besonders gut reinigen, wenn man ihre Borsäureverbindungen herstellt, deren Pyridinsalze zum Teil trefflich kristallisieren.

Das Magnesium ist also keine Verunreinigung, sondern das Wesentliche im Chlorophyll. Und zwar bei sämtlichen Pflanzenklassen; Dikotyledonen, Monokotyledonen, Gymnospermen und Kryptogamen (nämlich Algen) haben als Ausgangsmaterial gedient. Alle liefern die komplexen Magnesiumverbindungen.

Die Biologie hat bisher auf eine Erklärung der chemischen Funktion des Chlorophylls verzichtet. Der Nachweis des Magnesiums regt nun die Vorstellung an, dass die Assimilation der Kohlensäure eine Reaktion des basischen Metalls Magnesium ist, das ja seine grosse Verbindungsfähigkeit auch in komplexen organischen Molekülen aufweist. Die Kohlensäureaufnahme in der Pflanze ist wahrscheinlich ein Prozess ähnlich wie die GRIGNARDsche Synthese.

Aus der angenommenen Analogie zwischen Blut- und Blattfarbstoff hat NENCKI auf die Stammesverwandtschaft der pflanzlichen und tierischen Organismen geschlossen. Aber die Analogie ist gar nicht das Wesentliche, sondern die Verschiedenheit, die der ganz ungleichen Funktion von Haemoglobin und Chlorophyll entspricht. Der Anschauung von NENCKI ist somit die Grundlage entzogen. Pflanzen und blutführende Tiere sind chemisch ganz scharf geschieden, sie führen im wesentlichen zwei Arten von Leben. Das synthetisierende Leben der Pflanzen ist vorwiegend ein Leben der Reduktion mit dem komplex gebundenen Magnesium als Überträger der Kohlensäure. Dem steht das abbauende Leben der Tiere gegenüber, das für die Oxydation der organischen Stoffe einen Überträger braucht, vornehmlich das Eisen, das vielleicht infolge seiner Oxydierbarkeit zu mehreren, teils unbeständigen Verbindungsstufen in komplexer Bindung den Transport des Sauerstoffs vermittelt; das ist oxydierendes Leben.

18. Herr R. SCHOLL-Karlsruhe i. B.: **Über Flavanthren und Synthesen hochmolekularer Ringsysteme.**

Das vor einigen Jahren von RENÉ BOHN in der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik beim Erhitzen von β-Amidoanthrachinon mit Kali, Aluminiumchlorid oder Antimonpentachlorid entdeckte Flavanthren ist einer der merkwürdigsten Farbstoffe, die aus der Werkstatt des Chemikers hervorgegangen sind. Ein Küpenfarbstoff wie Indanthren, gibt es, selbst gelb, mit alkalischem Hydrosulfit eine dunkelblaue Küpe, die grosse Verwandtschaft zur pflanzlichen Faser besitzt, diese dunkelblau anfärbt, um sich an der Luft rasch wieder zu gelbem Flavanthren zu oxydieren.

Durch genaueste Analysen mit vielfach gereinigtem Material und Molekulargewichtsbestimmungen aus Derivaten von genügender Löslichkeit wurde die Zusammensetzung des Farbstoffs zu $C_{28}H_{12}O_2N_2$ bestimmt. Seine Entstehung aus β-Amidoanthrachinon war demnach im einfachsten Falle durch Zusammentritt zweier Moleküle nach der Reaktionsgleichung erfolgt:

$$2\,C_{14}H_9O_2N = C_{28}H_{12}O_2N_2 + 2H + 2H_2O.$$

Betrachtungen über die mögliche Art der Aneinanderlagerung der beiden stickstoffhaltigen Komplexe führten zur Aufstellung folgender Konstitutionsformel:

CO
N
N
CO

Ein solch kompliziertes Schema, das wohl das kompakteste bisher bekannte Ringsystem darstellen würde, konnte nur auf dem Wege einer eindeutigen Synthese sichergestellt werden. Diese Synthese wurde in folgender Weise durchgeführt. Vortr. ging aus von dem bekannten 1-Amido-2-methylanthrachinon (I). Diese Verbindung wurde nach bekannten Methoden unter Entfernung der Amidogruppe in Dimethyldianthrachinonyl (II) und dieses durch Oxydation der Methyle zu Karboxylen, Umwandlung der Karboxyle in COCl-, weiter in $CONH_2$-Gruppen und Ersatz der letzteren mittels Brom und Kali durch $-NH_2$ in Diamidodianthrachinonyl (III) verwandelt.

I.

II.

III.

Dieser Körper geht freiwillig unter Verlust zweier Wassermoleküle in Flavanthren über. Die Konstitution des Farbstoffs ist dadurch eindeutig bestimmt.

Welches sind nun die Ursachen des Farbenwechsels von Gelb in Blau bei der Behandlung des Flavanthrens mit alkalischem Hydrosulfit? Erwärmt man die blaue Hydrosulfit-Küpe mit Zinkstaub, so entsteht eine gelbbraune Küpe, die ausserordentlich leicht mit Luftsauerstoff in die blaue zurückverwandelt wird, welche ihrerseits ebenso leicht wieder in Flavanthren übergeht. Es ist aus verschiedenen Gründen anzunehmen, dass Flavanthren, blaue und gelbbraune Küpensubstanz um je 2 Wasserstoffatome von einander verschieden sind. Flavanthren weist 2 Chinonimidchromophore auf, und es liegt nahe anzunehmen, dass bei der Reduktion zuerst der eine Chinonimidchromophor unter Bildung der blauen, dann der andere unter Bildung der gelbbraunen Küpe reduziert werde.

$+ 2H$ ⟶

Flavanthren. blaue Küpe.

OH

$+ 2H \longrightarrow$ HN NH

OH

gelbe Küpe.

Die Reduktion des Flavanthrens zur blauen Küpe fällt also unter den vom Vortragenden früher aufgestellten Satz: „Wenn Chromogene, die mehr als einen Chromophor enthalten, in der Weise reduziert werden, dass ein Teil der Chromophore erhalten bleibt, während der andere in auxochrome Gruppen verwandelt wird, so kann damit eine Vertiefung der Farbe verbunden sein.“ Bei der Addition zweier Wasserstoffatome an Flavanthren entsteht, wie durch die angeführten Formeln dargestellt, eine hochsubstituierte Amidogruppe, die im Verein mit dem unberührt gebliebenen Chinonimidchromophor die blaue Farbe der Küpe erzeugt.

Nachdem durch die Synthese des Flavanthrens die Konstitution dieses Farbstoffs ermittelt war, lag der Gedanke nahe, auf analogem Wege auch das stickstofffreie Methin-Analogon zu synthetisieren. Vortragender ging hierfür aus von dem für die Flavanthren-Synthese benutzten Dimethyldianthrachinonyl. Diese Verbindung spaltet mit verblüffender Leichtigkeit, z. B. schon beim Erwärmen mit alkohol. Kali auf 120°, 2 Mol. Wasser ab:

CO, CH_3, CO, CO, CH_3, CO $= 2H_2O +$ CO, CH, HC, CO

Das entstandene Ringgebilde wird, weil es ein Anthranonderivat des Pyrens darstellt, und wegen der feuerroten Farbe der damit erzeugten Färbungen als Pyranthron bezeichnet. Pyranthron gibt mit alkalischem Hydrosulfit eine karmoisinrote Küpe, die wie die des Flavanthrens grosse Verwandtschaft zur ungebeizten Pflanzenfaser besitzt und diese mit leuchtendem Tone anfärbt. An der Luft geht die Farbe in Orangerot über.

Die Anthrachinonyle haben sich auch noch in anderer Richtung als reaktionsfähige Verbindungen erwiesen. Wenn man das einfachste α-Dianthrachinonyl, in konzentrierter Schwefelsäure gelöst, mit Kupferpulver versetzt und einige Stunden bei gewöhnlicher Temperatur oder 20 Minuten bei 40—50° turbiniert, dann wird es nach folgender Gleichung in ein neues Ringgebilde verwandelt:

CO CO CO CO + 4H = CO CO + $2 H_2O$.

Auch dieses zeigt die Eigenschaften eines Küpenfarbstoffs. Es gibt mit alkalischem Hydrosulfit eine smaragdgrüne Küpe, die ungebeizte Baumwolle grün anfärbt. An der Luft geht die Farbe in ein schönes Gelb über, weshalb Vortragender den Farbstoff als Helianthron bezeichnet.

Der Farbenwechsel bei der Reduktion des Pyranthrons und Helianthrons ist etwa von derselben Grössenordnung wie bei der Reduktion des Anthrachinons mit alkalischem Hydrosulfit zum Anthrahydrochinon und dürfte auch auf ähnliche Ursachen zurückzuführen sein.

19. Herr H. Bechold-Frankfurt a. M.: **Über fraktionierte Filtration von Kolloiden.**

Theoretische Überlegungen hatten bereits zu der Überzeugung geführt, dass die kolloidalen Lösungen keine echten Lösungen, sondern sehr fein verteilte Suspensionen seien, eine Theorie, die durch Siedentopfs und Zsigmondys Ultramikroskop eine weitgehende Bestätigung fand. — Ist man aber einmal zu dieser Erkenntnis gelangt, so lässt sich auch die Möglichkeit denken, Kolloide durch Filtration von ihrem Lösungsmittel zu trennen, sofern man nur Filter von genügend engen Poren anwendet, ja, es lässt sich sogar denken, dass man Kolloide von verschiedener Teilchengrösse von einander trennt, indem man Filter von grösserer oder geringerer Porenweite anwendet, so, wie man z. B. gröberes und feineres Mehl durch weitere und dichtere Siebe von einander scheidet.

Die Schwierigkeit liegt naturgemäss in der Wahl eines geeigneten Filters. Vortragender benutzte Papierfilter, Gewebe, Drahtnetze, die er durch Gallerten verschiedener Konzentration gedichtet hatte. Die Imprägnation erfolgt in einem besonderen Apparat, in welchem zunächst die Luft aus dem Papierfilter entfernt und die Gallerte dann unter Luftdruck eingepresst wird.

Diese Filter werden feucht in einen Filtrationsapparat eingespannt, der ebenfalls von dem Vortragenden für diesen Zweck konstruiert ist. Die Filtration erfolgt durch mässigen Überdruck (je nach Filterdichte 0,2—4 Atmosphären). Das Filter ist ev. durch ein Drahtnetz gegen Reissen geschützt.

Mittels solcher Filter gelang es dem Vortragenden, anorganische Kolloide, wie Arsensulfid, Eisenoxyd, vom Lösungsmittel zu trennen, Eiweiss und Haemoglobinlösungen einzudicken, während das Filtrat eiweissfrei war, Globulinlösungen durch Abfiltrieren des lösenden Chlornatriums auszufällen, die verschiedenen Albumosen des Wittepeptons mittels verschieden dichter Filter in verschiedene Albumosenfraktionen zu zerlegen, Gemische von Lysargin (kolloidalem Silber) und Haemoglobin zu trennen. — Die Methode kann auch dazu dienen, bakterienfreies Wasser zu erhalten.

Bisher wusste man noch nichts über die Beziehungen von Kristalloiden und Kolloiden, solange sie beide in Lösung waren; durch das Verfahren des Vortr. ist es möglich, festzustellen, ob eine Bindung innerhalb der Lösung vor-

liegt oder nicht. Durch Filtration von Mischungen von Serumalbumin und Methylenblau konnte Vortr. zeigen, dass in der Tat genuines Serumeiweiß Methylenblau bindet, daß die Bindung jedoch wahrscheinlich keine chemische, sondern in der Hauptsache nur eine Absorption ist.

Besonders interessant ist das Verhalten von Fermenten und Toxinen usw. Die Möglichkeit einer Filtration hängt bei diesen sehr von der Natur des Filtermaterials ab. Während sich die gewöhnlichen Eiweisskörper ziemlich indifferent gegen das Filtermaterial verhalten, haben jene eine ausgesprochene Neigung, sich mit bestimmten Filtermaterialien zu verbinden, sie anzufärben; der Vortr. bezeichnet deshalb die Fermente und Toxine als „ungefärbte Farbstoffe". Es lassen sich auch Filter herstellen, welche zur Filtration alkoholischer und anderer Lösungen geeignet sind. Vortr., der auch auf die interessante Tatsache aufmerksam macht, dass Gallerten sich wie Siebe von verschiedener Maschenweite verhalten, legt zum Schluss die Bedeutung des Verfahrens zur Lösung einiger chemischer Probleme dar (es sei nur auf die Bestimmung der Teilchengrösse von Kolloiden in Lösung hingewiesen), sowie seine Anwendbarkeit in der biologischen und medizinischen Chemie.

20. Herr A. Klages-Heidelberg: **Über die Reduktion partiell hydrierter Benzole.**

Unter Bezug auf seine früheren Arbeiten über die Reduktion ungesättigter Kohlenwasserstoffe, insbesondere unter Bezug auf seine Arbeiten über Styrole und Styrolene, führt der Vortragende Folgendes aus:

Zyklische Kohlenwasserstoffe von der Art des Tetrahydro- und Dihydrobenzols werden durch Natrium und Äthylalkohol nicht reduziert, auch wenn die Doppelbindungen konjugiert sind.

Tritt in Nachbarstellung zu einer zyklischen Äthylendoppelbindung ein Phenylrest, so wird die Doppelbindung leicht reduziert:

CH_2 — CH_2 — $C \cdot C_6H_5$ = CH — CH_2 — CH_2 (Ring) , CH_2 — CH_2 — $CH \cdot C_6H_5$ — CH_2 — CH_2 — CH_2 (Ring) ,

vorausgesetzt, dass das andere Kohlenstoffatom der Doppelbindung noch ein Wasserstoffatom trägt. Befindet sich an Stelle dieses Wasserstoffs aber ein Alkylrest, so ist die Doppelbindung schwerer reduzierbar:

CH_2 — CH_2 — $C \cdot C_6H_5$ = $C \cdot CH_3$ — CH_2 — CH_2 (Ring) ⟶ CH_2 — CH_2 — $CH \cdot C_6H_5$ — $CH \cdot CH_3$ — CH_2 — CH_2 (Ring) .

Es entspricht dieses Verhalten dem der leicht reduzierbaren Styrole der Formel $C_6H_5 \cdot C(R) : CH \cdot R$, während die letzte Kategorie von Kohlenwasser-

stoffen den schwer reduzierbaren Styrolen $C_6H_5 \cdot CR : CR_2$ entsprechen würde. Zyklische Kohlenwasserstoffe der Formel

$$\begin{array}{ccc} & CH & \\ CH \diagup\!\!\!\diagup & & \diagdown C \cdot C_6H_5 \\ | & & \| \\ CH_2 \diagdown & & \diagup CH \\ & CH_2 & \end{array}$$

addieren nicht an den Enden des konjugierten Systems, sondern werden an der Phenylgruppe benachbarter Doppelbindung hydriert:

$$\begin{array}{ccc} & CH & \\ CH \diagup\!\!\!\diagup & & \diagdown CH \cdot C_6H_5 \\ | & & | \\ CH_2 \diagdown & & \diagup CH_2 \\ & CH_2 & \end{array}$$

Diese Beobachtungen lassen sich zur Entscheidung von Konstitutionsfragen verwerten. Lässt man Benzylchloridmagnesium auf 1,3-Dimethylhexenon-3 einwirken, so entsteht ein Karbinol I, das sich durch Entziehung von Wasser in einen Kohlenwasserstoff überführen lässt, der sowohl nach der Formel II, als nach der Formel III zusammengesetzt sein kann.

$$\text{I)}\ \begin{array}{ccc} & CH & \\ CH_3C \diagup\!\!\!\diagup & & \diagdown C(OH) \cdot CH_2 \cdot C_6H_5 \\ | & & | \\ CH_2 \diagdown & & \diagup CH_2 \\ & CH(CH_3) & \end{array} \qquad \text{II)}\ \begin{array}{ccc} & CH & \\ CH_3C \diagup\!\!\!\diagup & & \diagdown C \cdot CH_2 \cdot C_6H_5 \\ | & & \| \\ CH_2 \diagdown & & \diagup CH \\ & CH(CH_3) & \end{array}$$

$$\text{III)}\ \begin{array}{ccc} & CH & \\ CH_3C \diagup\!\!\!\diagup & & \diagdown C = CH \cdot C_6H_5 \\ | & & | \\ CH_2 \diagdown & & \diagup CH_2 \\ & CH(CH_3) & \end{array} \qquad \text{IV)}\ \begin{array}{ccc} & CH & \\ CH_3C \diagup & & \diagdown\!\!\!\diagdown C \cdot CH_2 \cdot C_6H_5 \\ | & & | \\ CH_2 \diagdown & & \diagup CH_2 \\ & CH(CH_3) & \end{array}$$

Er liefert aber bei der Reduktion ein Dihydroprodukt, für das die Formel IV) wahrscheinlich, wenn auch nicht streng bewiesen ist. Ein Dihydroprodukt kann aber nur der nach der Formel III) zusammengesetzte Kohlenwasserstoff liefern.

Ähnliche Erscheinungen zeigen sich auch bei Kohlenwasserstoffen mit 3 doppelten Bindungen, den sogen. Menthatriënen.

Menthatriëne mit aliphatischen Resten, wie das 2-Methylmenthatriën, werden durch Natrium und Alkohol nicht reduziert. Tritt an Stelle einer Methylgruppe ein Phenylrest, so tritt Reduktion ein.

$C\,CH_3$
$CH \quad C \cdot CH_3$
$CH_2 \quad CH$
CH
C
$CH_2 \quad CH_3$

Spaltet man aus dem aus Carvon durch Einwirkung von Benzylchloridmagnesium entstehenden 2-Benzylcarveol I Wasser ab, so tritt die neue Doppelbindung nicht in den Kern ein, sondern erstreckt sich semicyklisch in der Richtung auf die Phenylgruppe.

I)
$C\,CH_3$
$CH \quad C(OH) \cdot CH_2 \cdot C_6H_5$
$CH_2 \quad CH_2$
CH
C
$CH_2 \quad CH_3$

II)
$C\,CH_3$
$CH \quad C{=}CH \cdot C_6H_5$
$CH_2 \quad CH_2$
CH
C
$H_2 \quad CH_3$

III)
$C \cdot CH_3$
$CH_2 \quad C \cdot CH_2 \cdot C_6H_5$
$CH_2 \quad CH_2$
CH
C
$CH_2 \quad CH_3$

IV)
$C\,CH_3$
$CH \quad C \cdot CH_2 \cdot C_6H_5$
$CH \quad CH$
$C \cdot CH(CH_3)_2$

Dieser Kohlenwasserstoff II $\alpha_D + 192{,}51^0$ ist reduzierbar zu einem Kohlenwasserstoff der Formel III $\alpha_D - 35{,}99^0$ und lässt sich mit grösster Leichtigkeit in 2-Benzylcymol (IV) umlagern, wobei durch Fortfallen des asym. Kohlenstoffatoms in IV der Drehungswinkel auf 0^0 zurückgeht.

21. Herr JOACHIM BIEHRINGER-Braunschweig: **Über umkehrbare Reaktionen aus der Gruppe der organischen Säurederivate.**

Während umkehrbare Vorgänge in der anorganischen Chemie, besonders bei den Reaktionen in wässeriger Lösung, eine grosse Rolle spielen, gelten die Reaktionen der organischen Chemie, bei welchen Kohlenstoffbindungen gelöst oder geschlossen werden, im allgemeinen als nicht umkehrbar. Dieser Unterschied dürfte indessen vielfach nur in den besonderen Verhältnissen der Reaktionstemperatur begründet sein, wie dies an einigen unter Mitwirkung von Herrn Dr. BORSUM ausgeführten Versuchen über die Derivate organischer Säuren dargelegt wird. Die in wässeriger Lösung sich abspielenden Vorgänge

der unorganischen Chemie verlaufen als Ionenreaktionen meist schon bei gewöhnlicher Temperatur mit genügender Geschwindigkeit; bleiben die entstehenden Produkte im Reaktionsgemisch, so ist die Möglichkeit zur Gegenreaktion gegeben. Die oben genannten Reaktionen der organischen Chemie hingegen gehen grösstenteils erst bei höherer Temperatur mit messbarer Geschwindigkeit vor sich; ist dabei einer der sich bildenden Stoffe leicht flüchtig, so wird die Reaktion sich unter gewöhnlichen Umständen in der Richtung dieses Stoffs vollziehen und im umgekehrten Sinne überhaupt nicht geleitet werden können, weil der flüchtige Stoff aus dem Reaktionsgemisch ausscheidet. Eine Umkehrung ist aber dann möglich, wenn wir ihn zwingen, in der Reaktionsmasse zu bleiben. So verläuft die Reaktion $CH_3COOH + C_6H_5COCl \rightleftarrows C_6H_5COOH + CH_3COCl$ von links nach rechts beim Erhitzen von Eisessig mit Benzoylchlorid im offenen Gefässe auf 120°, indem Acetylchlorid abdestilliert, von rechts nach links im geschlossenen Rohre, wobei ein Entweichen des Acetylchlorids ausgeschlossen ist, bei 150°. Aus den obigen Betrachtungen ergibt sich noch ein anderes Mittel, eine Reaktion im gewünschten Sinne durchzuführen. Die Umsetzung zwischen Essigsäure und Oxamid zu Acetamid und Oxalsäure $2\,CH_3COOH + C_2O_2(NH_2)_2 \longrightarrow 2\,CH_3CONH_2 + H_2C_2O_4$ verläuft nur von links nach rechts; ihre Umkehrung lässt sich aber erzielen, wenn man anstatt Oxalsäure ihren Äthylester anwendet, weil dann nebenbei nach der Gleichung $C_2O_4\,(C_2H_5)_2 + 2\,CH_3CONH_2 = C_2O_2\,(NH_2)_2 + 2\,CH_3COOC_2H_5$ der leicht flüchtige Essigester entsteht. Der erstgenannte Vorgang wird erzielt, wenn man Eisessig und Oxamid im geschlossenen Rohre auf 220° erhitzt, wie dies schon 1889 A. Mason beobachtete, seine Umkehrung durch Erhitzen von Oxalester und Acetamid unter gewöhnlichem Drucke auf 175°, wobei Essigester und Kohlensäure entweichen. Die Reaktion $C_6H_5COOH + CH_3CONH_2 \longrightarrow C_6H_5CONH_2 + CH_3COOH$ erfolgt von links nach rechts bei Erhitzen von Benzoesäure und Acetamid unter gewöhnlichem Druck bei 200—210°, besser unter erhöhtem Druck bei 260°; der umgekehrte Vorgang lässt sich mittels Benzamid und Eisessig nicht durchführen, wohl aber, wenn man Benzamid und Essigester im geschlossenen Rohre auf 260° erhitzt. Wie die Säureamide können auch die Säureanilide solchen umkehrbaren Reaktionen unterworfen werden. Die Reaktion $C_6H_5COOH + CH_3CO \cdot NHC_6H_5 \rightleftarrows CH_3COOH + C_6H_5CO \cdot NHC_6H_5$ kann bei derselben Temperatur (etwa 320°) von links nach rechts wie umgekehrt geleitet werden, wenn man einerseits Benzoesäure und Acetanilid, andererseits Eisessig und Benzanilid im zugeschmolzenen Rohre auf einander wirken lässt. Ersetzt man die Säuren durch ihre Chloride, so vollzieht sich die Reaktion $C_6H_5COCl + CH_3CO \cdot NHC_6H_5 \rightleftarrows CH_3COCl + C_6H_5CO \cdot NHC_6H_5$ bei 150° von links nach rechts durch Erhitzen von Benzoylchlorid und Acetanilid unter gewöhnlichem Druck, von rechts nach links aus dem vorhin angeführten Grunde durch Erhitzen von Acetylchlorid und Benzanilid im geschlossenen Rohre. Die erste von beiden Reaktionen ist schon früher von C. Paal und G. Otten sowie von A. Pictet ausgeführt worden in der Absicht, ins Acetanilid ein zweites Säureradikal einzuführen, und Pictet, welcher die Reaktion verallgemeinerte, kommt zu dem Schluss, dass beim Erhitzen von Säurederivaten der Amine mit den Chloriden kohlenstoffreicherer Säuren das kohlenstoffreichere Säureradikal stets das kohlenstoffärmere verdränge. Der Grund ist in Übereinstimmung mit den obigen Ausführungen darin zu suchen, dass das kohlenstoffärmere Radikal auch das leichter flüchtige Chlorid bildet. Unter den in den einleitenden Worten auseinandergesetzten Gesichtspunkt fällt ferner Kelbes Verfahren zur Darstellung der Säurederivate von Aminen durch Erhitzen der Säureamide mit schwerer flüchtigen Aminbasen (1883) oder

Phenylhydrazin und die zuerst 1864 von A. v. BAEYER ausgeführte Herstellung einfach und symmetrisch zweifach substituierter Harnstoffe durch Erhitzen von Harnstoff oder monosubstituiertem Harnstoff mit Aminen oder Phenylhydrazin; in beiden Fällen scheidet Ammoniak aus der Reaktionsmasse aus und bestimmt so die Richtung der Reaktion. Die erstgenannte Reaktion wurde auf die Amide zweibasischer Säuren und auf die Diamine der Benzidinreihe ausgedehnt. Beim Erhitzen von Oxamid und Anilin auf Siedetemperatur entstand Mono- und Diphenyloxamid, beim Erhitzen von Acetamid und o-Tolidin auf 170° Diacetyl-o-tolidin, das beim Erhitzen mit 1 Mol. o-Tolidin auf 240° unter Druck in das bisher unbekannte Monoacetyl-o-tolidin überging, so dass also hierbei Wanderung einer Acetylgruppe eintrat. Dagegen gelang es nicht, analog dem Säurerest auch den Aminorest in den Säurederivaten der Amine durch ein schwerer flüchtiges Amin zu verdrängen, so das Anilin im Acetanilid durch β-Naphtylamin, oder die Reaktion umzukehren, z. B. im Acetanilid durch Erhitzen mit dissoziierenden Ammonsalzen oder Harnstoff den Anilinrest durch die Amidogruppe oder den Harnstoffrest zu ersetzen. Alle die angeführten Reaktionen sind nur qualitativer Art. Eine genaue Bestimmung derselben in quantitativer Hinsicht gelang nicht, weil die zu scheidenden Stoffe einander chemisch zu ähnlich sind und sich ausserdem noch in ihren Eigenschaften beeinflussen. So wird die Löslichkeit des Benzamids in Wasser durch die Anwesenheit von Acetamid sehr erhöht; beide Stoffe bilden indessen keine Mischkristalle. Es war daher nicht zu entscheiden, ob diese Reaktionen, wie alle umkehrbaren Reaktionen, zu einem Gleichgewicht führen, und nicht möglich, die Gleichgewichtskonstanten für einige Temperaturen zu bestimmen; doch gibt der Vortragende der Hoffnung Ausdruck, dass dies in einer anderen Gruppe organischer Stoffe, wo die Verhältnisse minder verwickelt liegen, gelingen wird.

22. Herr F. STOLZ-Höchst a. M.: **Synthese der wirksamen Substanz de Nebennieren: synthetisches Suprarenin.**

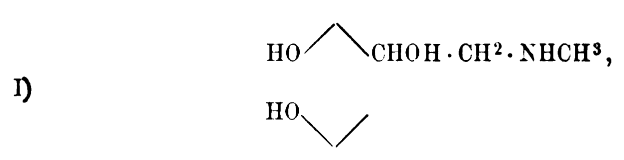
Die wirksame Substanz der Nebennieren wurde zuerst im Jahre 1901 von TAKAMINE in reinem Zustande isoliert. Fast gleichzeitig wurde sie auch von ALDRICH erhalten; nach letzterem kommt ihr die Zusammensetzung $C^9H^{13}NO^3$ zu.

In Deutschland wurde diese Substanz von den Höchster Farbwerken dargestellt und unter dem Namen Suprarenin in den Handel gebracht.

Es erschien nun für den Chemiker eine lohnende Aufgabe, die Konstitution dieser interessanten Verbindung zu erforschen, um sie dann — unabhängig von den nicht immer leicht zu beschaffenden Nebennieren — synthetisch darzustellen.

Diese Aufgabe ist nunmehr gelöst.

Nachdem mir eigene Analysen die Richtigkeit der von ALDRICH ermittelten Zusammensetzung $C^9H^{13}NO^3$ bestätigt hatten, wurde die Substanz einer eingehenden Untersuchung unterworfen, deren Resultate zu einer der beiden Formeln führten:



II) $(HO)_2C_6H_3 \cdot CH\,NHCH_3 \cdot CH_2OH.$

Diese beiden Formeln wurden auch von PAULY als der wahrscheinlichste Ausdruck der Konstitution des Suprarenins aufgestellt, übrigens unter Bevorzugung der Formel II.

Als Ausgangsmaterial für die Synthese diente mir das Chloracetobrenzcatechin, das nach DZIERGOWSKI durch Einwirkung von Chloracetylchlorid auf Brenzcatechin gewonnen wird. Daraus erhielt ich durch Umsetzung mit Ammoniak, bezw. primären aliphatischen Aminen das Amino-, das Methylamino- und das Aethylaminoacetobrenzcatechin, Verbindungen, welche nicht nur in ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften dem Suprarenin täuschend ähnlich sind, sondern auch qualitativ dieselbe physiologische Wirkung zeigen. Die blutdrucksteigernde Wirkung des Methylaminoacetobrenzcatechins ist im Verhältnis zu Suprarenin etwa 1:100, die des Aminoketons 1:100 und die des Aethylaminoketons 1:50.

Bei aller Ähnlichkeit lässt sich das Methylaminoacetobrenzcatechin (und ebenso die beiden anderen Ketone) durch das kristallisierende Chlorhydrat leicht vom Suprarenin unterscheiden. Man löst zu dem Zweck eine geringe Menge der betreffenden Base in sehr verdünnter, z. B. $\frac{1}{2}$ proz., Salzsäure und lässt diese Lösung im evakuierten Exsikkator verdunsten. Die Ketonbasen liefern dann eine strahlige Kristallmasse, während Suprarenin, natürliches wie synthetisches, und ebenso seine Homologen zu einer firnisartigen Masse eintrocknen, die keine Spur von Kristallisation zeigt.

Durch die oben erwähnte Ähnlichkeit der chemischen und physiologischen Eigenschaften des Methylaminoacetobrenzcatechins einerseits und des Suprarenins andererseits wurde es schon sehr wahrscheinlich gemacht, dass die angenommene Konstitution I die richtige war. Eine weitere Stütze für diese Annahme bildete der Umstand, dass eine der Formel II entsprechende Verbindung $(HO)_2C_6H_3CHNH_2CH_2OH$ keine blutdrucksteigernde Wirkung besitzt.

Diese Base enthält zwar an Stelle der Methylaminogruppe die Aminogruppe, was aber, wie wir oben am Aminoacetobrenzcatechin gesehen haben, von untergeordneter Bedeutung für die physiologische Wirksamkeit ist. Erhalten wurde diese Base durch Reduktion aus dem Oxim des o-Dioxybenzoylcarbinols. Dieses Carbinol $(HO)_2C_6H_3COCH_2OH$ lässt sich aus dem Chloracetobrenzcatechin darstellen, indem man nach bekannten Reaktionen das Chlor durch OH ersetzt.

Es blieb nun noch übrig, das Methylaminoacetobrenzcatechin durch Reduktion in den entsprechenden sekundären Alkohol überzuführen; dieser musste mit Suprarenin identisch sein.

Wie vorläufige Versuche gezeigt hatten, erhält man aus dem Methylaminoketon durch Reduktion Lösungen, deren Wirksamkeit die des angewandten Ketons bedeutend übertrifft, ohne aber die des Suprarenins zu erreichen. Dass die Art der Wirksamkeit der durch Reduktion erhaltenen Lösungen mit der des Suprarenins übereinstimmt, hat Herr Geh.-Rat HANS MEYER schon vor zwei Jahren gezeigt.

Im weiteren Verlauf der Arbeit gelang es mir nun, das aus dem Methylaminoacetobrenzcatechin erhaltene Reduktionsprodukt in reinem Zustande abzuscheiden. Bei der Reduktion wird nämlich ein Teil des Methylaminoketons gespalten; es entstehen Methylamin und nicht-basische Produkte, welch letztere

der saueren Lösung durch Äther entzogen werden können. Aus der mit Äther ausgeschüttelten Lösung erhält man nach dem Einengen die gesuchte Base,

das o-Dioxyphenylaethanolmethylamin,

durch Ausfällen mit Alkali als Kristallmehl, das die Racemform des optisch aktiven Suprarenins vorstellt.

Die synthetische Base schmilzt bei 208° unkorr., natürliches Suprarenin schmilzt bei 212° nach ABDERHALDEN. Bei der Analyse wurden auf die Formel $C^9H^{13}NO^3$ stimmende Zahlen erhalten.

In Wasser, Alkohol und Äther ist die Base schwer löslich wie Suprarenin. Mit Salzsäure bildet sie ein nicht kristallisierendes Salz, das mit Eisenchlorid die bekannte charakteristische Grünfärbung zeigt. Vom Suprarenin unterscheidet sich die synthetische Verbindung durch das kristallisierende Oxalat.

Die wichtigste Eigenschaft dieser Base ist ihre physiologische Wirkung, die sich nach den Untersuchungen von BIBERFELD in nichts von der des Suprarenins unterscheidet, sowohl in Bezug auf die blutdrucksteigernde Wirkung, wie auf die diuretische und zugleich diabetisch machende Wirkung und drittens in Bezug auf die pupillenerweiternde Wirkung am Froschauge. Auch die Toxizität des synthetischen Produkts ist dieselbe wie die des natürlichen Suprarenins.

Auf dieselbe Weise wie das Dioxyphenylaethanolmethylamin wurden auch seine Homologen dargestellt, nämlich durch Reduktion der entsprechenden Ketone. Der Aminoalkohol und der Aethylaminoalkohol sind beide dem Suprarenin sehr ähnlich. Die Wirksamkeit des Aminoalkohols ist ungefähr dieselbe wie die des Suprarenins, während der Aethylaminoalkohol erst in erheblich grösseren Dosen wirksam ist. Beide Verbindungen sind weniger giftig als Suprarenin.

Es ist somit gelungen, einen Körper von hervorragender physiologischer Wirksamkeit, den die Natur in den Nebennieren auf einem uns unbekannten Wege bereitet, synthetisch im Laboratorium darzustellen, ausgehend vom Brenzcatechin, von Chloressigsäure und von Methylamin, Verbindungen, deren Synthese schon lange bekannt ist.

Durch diese Synthese ergibt sich auch der zwingende Beweis für die Richtigkeit der oben angenommenen Konstitution.

Zur Vollständigkeit der Synthese fehlt nur noch die Zerlegung des racemischen Produkts in seine optisch aktiven Komponenten; dies dürfte aber, da die Salze des Suprarenins keine Neigung zu kristallisieren haben, mit nicht geringen Schwierigkeiten verbunden sein.

Ausgeführt wurde diese Arbeit im Laboratorium der Farbwerke in Höchst a. M.

23. Herr G. SCHROETER-Bonn: **Über Derivate des wahren Anthranils.**

Diskussion. Es sprach Herr H. MEYER-Prag.

24. Herr HANS BUCHERER-Dresden: **Über die Einwirkung schwefligsaurer Salze auf organische Verbindungen.**

M. H.! An der hervorragenden Bedeutung der schwefligen Säure für die anorganisch-chemische Technik wird niemand zweifeln, der die grossen Entdeckungen und Erfindungen der letzten Jahrzehnte, insbesondere auf dem Gebiete der Schwefelsäure-Industrie, aufmerksam verfolgt hat. Ich brauche unter



der grossen Zahl verdienstvoller Männer der Wissenschaft und Technik nur die beiden uns allen unvergesslichen Namen WINKLER und KNIETSCH zu nennen, um in Ihnen die Erinnerung lebendig werden zu lassen an alle die Mühe und Arbeit, aber auch an die erstaunlichen Wandlungen, die gerade dieses Gebiet der Technik in den letzten Zeiten erfahren hat.

Ganz wesentlich verschieden ist die Rolle, die die schweflige Säure im Bereich der organischen Chemie und Technologie spielt. Zwar verbraucht der MITSCHERLICHsche Sulfit-Cellulose-Prozess nicht geringe Mengen von SO_2, die in Form von Calcium-Bisulfit dazu dienen, die Cellulose von gewissen Nebenbestandteilen des Holzes zu befreien; aber den gesamten Schwefel finden wir schliesslich wieder in Abwässern, deren Beseitigung der Industrie bisher bekanntlich nicht unerhebliche Schwierigkeiten bereitet hat.

In Anbetracht der beschränkten Zeit muss ich es mir versagen, Ihnen eine genauere Übersicht zu geben über die zahlreichen Reaktionen, bei denen die SO_2, bezw. ihre Salze mit organischen Verbindungen in Wechselwirkung treten. In den Mittelpunkt meiner heutigen Betrachtungen möchte ich eine eigenartige Klasse von Verbindungen stellen, die sich darstellen lassen durch das allgemeine Symbol $R \cdot O \cdot SO_2Me$, wobei R ein organisches Radikal und Me ein einwertiges Metall oder NH_4 usw. bedeutet. Derartige mit den Sulfonsäuren, $R \cdot SO_2OMe$, isomere Schwefligsäure-Ester sind in geringer Anzahl in der aliphatischen Reihe dargestellt worden durch die Einwirkung von SO_2 auf die Metallalkoholate, z. B. gemäss der Gleichung: $R \cdot O \cdot Na + SO_2 \longrightarrow R \cdot O \cdot SO_2Na$. Neuerdings ist auch für eine schon lang bekannte Gruppe von Verbindungen, die Aldehyd-Bisulfite, insbesondere das Formaldehyd-Bisulfit, die Konstitution von Schwefligsäure-Estern wahrscheinlich gemacht worden; also z. B. die Formel

$$CH_2\begin{matrix} \diagup OH \\ \diagdown O \cdot SO_2Na \end{matrix} \quad \text{statt} \quad CH_2\begin{matrix} \diagup OH \\ \diagdown SO_3Na \end{matrix}.$$

Etwa zu gleicher Zeit bin ich selbst auf Grund theoretischer Erwägungen zu dem durch den Versuch bestätigten Ergebnis gelangt, dass die sog. „Ligninsulfonsäure“ der Sulfit-Cellulose-Ablaugen wohl richtiger als Schwefligsäure-Ester denn als „Sulfonsäure“ aufzufassen sei.

Von ganz besonderem wissenschaftlichen und technischen Interesse sind aber diejenigen Schwefligsäure-Ester, in denen R ein aromatisches Radikal bedeutet. Überraschenderweise entstehen diese aromatischen Abkömmlinge, im Gegensatz zu den entsprechenden Verbindungen der aliphatischen Reihe, schon in wässeriger Lösung durch die Einwirkung von Bisulfit auf aromatische Amine und Alkohole. Dieser Umstand lässt erkennen, dass die aromatischen Ester erheblich beständiger sind als die aliphatischen Glieder dieser Reihe; dennoch lassen sie sich nicht nur durch Alkalien äusserst leicht verseifen, sondern auch durch die Einwirkung von Ammoniak in die entsprechenden Amine überführen. Ich möchte Ihnen diese Verhältnisse an dem folgenden Schema erläutern:

$$R \cdot OH \underset{+\text{ Alkali}}{\overset{+\text{ Bisulfit}}{\rightleftarrows}} \underset{\text{Schwefligsäure-Ester}}{R \cdot O \cdot SO_2Me} \underset{+\text{ Bisulfit}}{\overset{+\text{ Ammoniak}}{\rightleftarrows}} R \cdot NH_2.$$

Daraus lässt sich entnehmen, dass es sich im vorliegenden Falle um eine umkehrbare Reaktion handelt, die einerseits die Überführung der aromatischen Alkohole in Amine, aber auch umgekehrt die Umwandlung der Amine in Al-

kohole ermöglicht. In der Regel verlaufen diese Reaktionen, insbesondere bei Naphtalinderivaten, sehr glatt, insbesondere dann, wenn man eine für praktische Zwecke wichtige Vereinfachung des Amidierungsprozesses eintreten lässt, die darin besteht, dass man auf die aromatischen Alkohole (R·OH) nicht Bisulfit als solches, sondern Ammonsulfit in Gegenwart von Ammoniak einwirken lässt. Alsdann bewirkt das Ammonsulfit in gleicher Weise wie das Bisulfit die Veresterung, während das Ammoniak den Schwefligsäure-Ester sofort nach seiner Entstehung ins Amin überführt, gemäss dem etwas modifizierten Schema:

$$R \cdot OH + (NH_4)_2SO_3 \longrightarrow R \cdot O \cdot SO_2NH_4 + NH_3 + H_2O \text{ und}$$

$$R \cdot O \cdot SO_2NH_4 + 2NH_3 \longrightarrow R \cdot NH_2 + (NH_4)_2SO_3.$$

Als typische Beispiele, an denen sich die technische Brauchbarkeit der Sulfitreaktionen glänzend bewährt hat, nenne ich Ihnen die Überführung der Naphthionsäure in die 1,4-Naphtolsulfonsäure und die Darstellung des β-Naphtylamins aus β-Naphtol.

Eigentümlicherweise hat sich nun gezeigt, dass gewisse Substituenten — hier kommen in technischer Beziehung vor allem die Sulfongruppen in Betracht — die Reaktion in sehr erheblicher Weise zu beeinflussen vermögen. Sulfongruppen in o- und m-Stellung zu einem α-Hydroxyl und in m-Stellung zu einem β-Hydroxyl sind bei Naphtalinderivaten imstande, eine so weitgehende Hemmung bei der Ester-Bildung auszuüben, dass man praktisch von einem völligen Versagen der Reaktion reden kann. Aber grade diese Ausnahmen von der Regel haben sich als wichtig erwiesen bei Konstitutionsbestimmungen. Ob, um ein möglichst einfaches Beispiel zu nehmen, eine α-Naphtolsulfonsäure von der Konstitution 1,2 oder 1,4 vorliegt, würde sich mit Leichtigkeit entscheiden lassen, wenn man die fragliche Säure mit Ammonsulfit und Ammoniak behandelt. Entsteht eine Amido-Säure, so haben wir es mit der 1,4-, entsteht keine Amidosäure, so haben wir es mit der 1,2-Säure zu tun. Aber auch für synthetische Zwecke ist das unterschiedliche Verhalten der Hydroxylgruppen je nach der Stellung der Sulfongruppen von Interesse. Neuerdings habe ich dies am Beispiel der γ-Säure (2, 8, 6-Amidonaphtolsulfonsäure) erprobt. Die γ-Säure wurde mittels der Sulfit-Reaktion bisher in der Regel dargestellt nach dem Schema: β-Naphtoldisulfonsäure G $\longrightarrow$ β-Naphtylamindisulfonsäure G $\longrightarrow$ γ-Säure. Das von mir auf Grund der eben erwähnten Regel ersonnene Reaktionsschema: β-Naphtoldisulfonsäure G $\longrightarrow$ Dioxynaphtalinmonosulfonsäure $\longrightarrow$ γ-Säure hat sich vermöge des schützenden Einflusses, den die Sulfongruppe in 6- auf das Hydroxyl in 8-Stellung ausübt, leicht verwirklichen lassen. Man braucht also nur die β-Naphtoldisulfonsäure G zu verschmelzen und kann dann sofort durch weiteres Erhitzen unter Zusatz von NH_4Cl die gewünschte partielle Amidierung bewirken, die durch das auf leicht ersichtliche Weise entstandene Ammonsulfit kräftig gefördert wird.

Den eben angedeuteten Einschränkungen der Sulfitreaktionen stehen nun aber gegenüber sehr bemerkenswerte Erweiterungen. Dieselben sind begründet durch den Umstand, dass in dem oben wiedergegebenen Reaktionsschema das Ammoniak durch aliphatische und aromatische Amine und dementsprechend die Amidoverbindungen der allgemeinen Formel $R \cdot NH_2$ durch ihre N-substituierten Abkömmlinge ersetzt werden können.

Es lag nahe, aus diesen Tatsachen ein neues Verfahren zur Darstellung von primären und sekundären aliphatischen Aminen abzuleiten. Geprüft habe



ich dasselbe, in Gemeinschaft mit meinem Mitarbeiter F. SEYDE, u. a. am Beispiel des Monobenzylamins, gemäss dem Schema: $R \cdot NH_2 + Cl \cdot CH_2 \cdot C_6H_5 \longrightarrow R \cdot NH \cdot CH_2 \cdot C_6H_5 + HCl$ und $R \cdot NH \cdot CH_2 \cdot C_6H_5$ + Bisulfit $\longrightarrow R \cdot O \cdot SO_2Na + H_2N \cdot CH_2 \cdot C_6H_5$. Es ist uns gelungen, auf diese Weise unter Verwendung der 1, 4, 8-Naphtylamindisulfonsäure in ziemlich guter Ausbeute reines Monobenzylamin zu erhalten. Auf gewisse interessante Beobachtungen, die wir bei der Ausführung dieser Versuche machen konnten, einzugehen, muss ich mir leider an dieser Stelle versagen.

In hohem Maße überraschend ist das Verhalten der β-oxy-Naphtoësäure (vom Fp. 216°) und ihrer Derivate. Diese Karbonsäure ist bekanntlich durch die Beständigkeit ihrer Karboxylgruppe gegenüber den gewöhnlichen Reagentien ausgezeichnet. Es hat sich aber gezeigt, dass Sulfite schon bei Wasserbadtemperatur mit grosser Leichtigkeit CO_2 abzuspalten vermögen, so dass die Oxysäure tatsächlich nur eine besonders reaktionsfähige Form des β-Naphtols darstellt. Diese Tatsachen veranlassten mich bereits vor mehreren Jahren, die Möglichkeit der Schwefligsäure-Esterbildung bei der Einwirkung von Bisulfiten auf Ketone ins Auge zu fassen und für das Na-Bisulfit selbst in diesem Falle die Formel $HOSO_2Na$ zuzulassen.

Hinweisen möchte ich auch auf einen auffälligen Unterschied im Verhalten der α- und β-Naphtolderivate, wie er in gleich scharfer Weise bisher wohl bei keiner Reaktion dieser Naphtalinderivate zutage getreten sein dürfte. Obwohl nämlich die α-Naphtole in durchaus normaler Weise imstande sind, Schwefligsäure-Ester zu bilden, deren Entstehung wir gemäss dem obigen Schema als wesentliche Voraussetzung für das Zustandekommen der Sulfitreaktionen ansehen müssen, so ist es dennoch bisher nicht gelungen, diese α-Naphtol-Schwefligsäureester (oder die Schwefligsäureester der Benzolreihe) mit aromatischen Aminen zur Reaktion zu bringen und auf diese Weise arylsubstituierte α-Naphtylamine zu erzeugen, wie dies mit den β-Naphtol- bezw. β-Naphtylaminderivaten ausführbar ist.

Meine kurzen und gedrängten Ausführungen, die, um erschöpfend zu sein, in vielen Punkten einer Ergänzung bedürftig wären, werden Sie, m. H., erkennen lassen, dass wir es bei den Sulfitreaktionen mit einem weit ausgedehnten Gebiet wissenschaftlicher Forschung zu tun haben, das in zahlreichen Fällen einer technischen Nutzanwendung fähig ist, andererseits aber auch noch eine grosse Fülle von Problemen in sich schliesst. Nur in der einen oder anderen Richtung sei es mir gestattet, hier andeutungsweise noch einige Bemerkungen hinzuzufügen.

Besonderen Nutzen verspreche ich mir von den Sulfitreaktionen bei der Erforschung der Eiweisskörper, des Blutes und der stickstoffhaltigen Verbindungen, die in reichlicher Menge in der Melasse, bezw. Schlempe (von der Zuckerfabrikation) enthalten sind. Ich hoffe, eine neue Art der Trennung und Erkennung bewirken zu können von tertiären, sekundären und primären Aminen auf Grund ihrer verschiedenen Reaktionsfähigkeit gegenüber aromatischen Alkoholen in Gegenwart von Sulfiten. Bei dieser Gelegenheit gedenke ich auch von einem unlängst von mir aufgefundenen Verfahren zur Darstellung von Aminokarbonsäure-Nitrilen Gebrauch zu machen.

Ich möchte meine Betrachtungen nicht schliessen, ohne auf die allgemeine Bedeutung hinzuweisen, die den von mir in Kürze skizzierten Sulfitreaktionen in theoretischer Hinsicht wohl beigelegt werden darf. Wir haben in den Sulfiten Substanzen kennen gelernt, die imstande sind, gewisse Reaktionen ($R \cdot OH \rightleftarrows R \cdot NH_2$) zu beschleunigen und zu erleichtern. Insbesondere beim Verlauf der Reaktion von links nach rechts tritt deutlich die Tatsache

hervor, dass das Sulfit $[(NH_4)_2SO_3]$ an dem Prozess teilnimmt, ohne verbraucht zu werden, weil es aus den entstandenen Zwischenprodukten, den Schwefligsäureestern, $R \cdot O \cdot SO_2Me$, stetig regeneriert wird. Wir haben also eine Art von Katalyse vor uns, und es liegt nahe, analoge Prozesse wie die Sulfitreaktionen auch bei dem Zustandekommen der verwickelten Synthesen im Tier- und Pflanzenreich anzunehmen. Ob auch die auffällige Wirkung der Enzyme und Fermente gerade auf derartige chemische Reaktionen zurückzuführen ist, muss zunächst dahingestellt bleiben. Sicher aber ist, dass wir bei allen Bestrebungen, die auf eine Vervollkommnung unsrer synthetischen Methoden gerichtet sind, die wunderbare Tatsache uns vor Augen halten müssen, dass alle die ungeheuren Werte an tierischen und pflanzlichen Erzeugnissen, die wir jahraus jahrein dem natürlichen Walten schöpferischer Kräfte verdanken, aus chemischen Prozessen hervorgegangen sind, deren Temperaturintervall ein verhältnismässig sehr eng begrenztes ist. Vielleicht ist es dabei, auch rein chemisch betrachtet, kein Zufall, dass die pflanzliche Synthese an die mit der schwefligen Säure so nahe verwandte Kohlensäure gebunden ist, die in ganz analoger Weise, z. B. mit Metallalkoholaten, zu reagieren vermag ($R \cdot ONa + CO_2 \longrightarrow R \cdot O \cdot CO_2Na$), wie dies oben für die schweflige Säure eingehender dargelegt wurde.

---

6. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr WEGSCHEIDER-Wien.

Zahl der Teilnehmer: 53.

25. Herr OTTO RUFF-Danzig: **Über Fluoride des Antimons, Wolframs und Molybdäns.**

Vortragender ist schon seit längerer Zeit bemüht, die den Elementen der 4.—7. Gruppe des periodischen Systems zugehörigen Fluoride zu charakterisieren, mit dem Endziel, unsere Kenntnisse von den gesetzmässigen Beziehungen dieser Elemente zu einander, wie sie sich in ihren einfachsten Verbindungsformen mit den Halogenen darstellen, zu vervollständigen. — Er berichtet nun über die Fortsetzung seiner gemeinschaftlich mit PLATO und GRAF durchgeführten Untersuchung des Antimonpentafluorids, dessen Darstellungsverfahren erneut durchgearbeitet und dessen chemische Eigenschaften weiter untersucht, zum Teil auch mit denen des Antimontrifluorids in Parallele gestellt wurden.

Es sei hier nur Einiges erwähnt: Das Antimonpentafluorid bildet mit Brom, Jod und Schwefel Verbindungen SbF_5Br, SbF_5J, $(SbF_5)_2J$ und $(SbF_5)S$, in denen das Pentafluorid den negativen Bestandteil etwa von der Stärke des elementaren Chlors darstellt; es vereinigt sich mit Antimontrifluorid zu überaus beständigen Verbindungen der Zusammensetzung $SbF_5 \cdot 2SbF_3$ — $5SbF_3$, bildet mit Ammoniak unter Austritt von Fluorwasserstoff eine saure Verbindung der Zusammensetzung $Sb_2F_8(NH_3)_3$, mit Wasser eine solche $SbF_5 \cdot 2H_2O$. Bei Untersuchung der Reaktion mit Arsentrifluorid wurde die Bildung von Arsenpentafluorid beobachtet, sobald Brom zugesetzt wurde. Unter den verschiedensten doppelten Umsetzungen, welche näher untersucht wurden, beansprucht diejenige mit Wolframhexachlorid besonderes Interesse; sie lieferte in glattester Weise reines Wolframhexafluorid.

Am Wolframhexafluorid, von dem auch noch andere Bildungsweisen festgestellt wurden, wurden gemeinschaftlich mit den Herren EISNER u. HELLER die physikalischen Konstanten exakt ermittelt; dann wurde Wolframoxytetrafluorid dargestellt und näher charakterisiert und auch die Bildung von Wolframdioxydifluorid WO_2F_2 beobachtet.

Die Darstellung eines reinen Molybdänhexafluorids gelang nicht; das einzige in reiner Form isolierbare Reaktionsprodukt der verschiedensten Versuche war stets $MoOF_4$, das eine Reihe recht interessanter Umsetzungen zeigte und ebenso wie das Molybdändioxydifluorid MO_2F_2 näher untersucht wurde. Molybdänhexafluorid lässt sich ohne grosse Schwierigkeiten auch nicht aus elementarem Fluor und Molybdän gewinnen. Als Endprodukt der Reaktion wurde, selbst bei möglichstem Ausschluss des atmosphärischen Sauerstoffs, den Analysen zufolge im günstigsten Fall ein Gemisch von Molybdänoxytetrafluorid und Molybdänhexafluorid mit ca. 30 Proz. $MoOF_6$ erhalten.

26. Herr WILHELM WISLICENUS-Tübingen: **Desmotropieerscheinungen beim Formylphenylessigester.**

Die Isomerie der Formylphenylessigester ist ein bisher noch nicht völlig erledigtes Problem. Vor Jahren sind zwei verschiedene, in einander übergehende Formen gefunden worden, die als α- und β-Form bezeichnet werden, und etwas später eine dritte (γ-) Form.

Die α-Form ist ölig, und da sie die Eisenchloridreaktion gibt, so muss sie die Konstitution eines Enols haben. Es ist zweckmässig, eine kurze Übersicht über diesen Gegenstand in zwei Abschnitte zu teilen. Der erste Teil betrifft das Verhalten in Lösungen und der zweite das Verhältnis der ungelösten Isomeren zu einander.

In Lösungen findet eine Umlagerung statt, die je nach der Natur der Lösungsmittel einen verschiedenen Sinn hat.

Dies ist durch eine kolorimetrische Methode mit Hilfe der Eisenchloridreaktion nachgewiesen worden. Diese Umlagerung, welche dem Formylphenylessigester durch Lösungsmittel aufgezwungen wird, ist eine Desmotropieerscheinung im Sinne der Gleichung:

$$\begin{array}{ccc} \mathrm{C}\begin{smallmatrix}\diagup \mathrm{H}\\ \diagdown \mathrm{OH}\end{smallmatrix} & & \mathrm{C}\begin{smallmatrix}\diagup \mathrm{H}\\ = \mathrm{O}\end{smallmatrix} \\ \| & & | \\ \mathrm{C}\cdot\mathrm{C_6H_5} & \rightleftarrows & \mathrm{C}\cdot\mathrm{C_6H_5} \\ | & & | \\ \mathrm{C}=\mathrm{O} & & \mathrm{C}=\mathrm{O} \\ \diagdown \mathrm{OC_2H_5} & & \diagdown \mathrm{OC_2H_5} \\ \text{Enolform.} & & \text{Aldoform.} \end{array}$$

Dabei begünstigen die nicht dissoziierenden Lösungsmittel[1]), wie Benzol, Chloroform, die Enolform, was man an der relativ stärkeren Färbung durch Eisenchlorid bemerkt (vergl. Ber. 32, 2837); in den alkoholischen Lösungen ist dagegen die Aldoform teilweise oder vorwiegend vorhanden. Der Beweis hier-

1) Den Zusammenhang zwischen der sogenannten dissozierenden Kraft der Lösungsmittel und der Konstitution desmotroper Substanzen habe ich im Jahre 1896 gefunden. BRÜHL behauptet neuerdings, dass er mir dies zuerst brieflich mitgeteilt habe. Dies ist ein Irrtum BRÜHLS, wie aus seinen Briefen hervorgeht, die noch in meinem Besitze sind.

für ist sowohl auf physikalischem (von J. W. BRÜHL und W. H. PERKIN usw.), als auch von mir auf chemischem Wege erbracht worden [Analogie mit Oxymethylenmalonester (Ber. 32, 2837), welcher einer anderen (geometrischen) Isomerie nicht fähig ist]. Für die Aldehydnatur kann noch eine andere Reaktion angeführt werden. Wenn man gleich konzentrierte Lösungen von Formylphenylessigester in Benzol (A) und in Methylalkohol (B) herstellt und einige Tage bis zur Beendigung der langsam verlaufenden Umlagerungen stehen lässt, darauf A mit 2 ccm Methylalkohol, bezw. B mit 2 ccm Benzol verdünnt, so dass die beiden Lösungen nunmehr in Bezug auf die Lösungsmittel und die Konzentration gleich sind, so kann man Folgendes beobachten. Auf sofortigen Zusatz von gleichen Mengen einer Lösung von fuchsinschwefliger Säure zu den beiden Lösungen gibt die ursprünglich alkoholische B viel rascher eine intensive Blauviolettfärbung, also eine typische Aldehydreaktion. Der Unterschied bleibt ca. $^1/_4$ bis 1 Std. sehr stark, allmählich werden aber die beiden Lösungen wieder völlig gleich stark gefärbt, was ja auch notwendigerweise eintreten muss, da der ursprüngliche Unterschied nur in dem Mengenverhältnis zwischen Enol- und Aldoform bestand, welches durch desmotrope Umlagerung gleich werden muss, sobald das Lösungsmittel nicht mehr verschieden ist (Experiment).

Über das Verhalten des Formylphenylessigesters in Lösungen sind noch zwei Untersuchungen ausgeführt worden, deren Resultate kurz erwähnt werden sollen. Die erste betrifft den Einfluss der Konzentration auf das Desmotropiegleichgewicht. Es ist nun sehr charakteristisch, dass in Benzollösungen die Konzentration gar keinen Einfluss hat. Verdünnte und hundertfach konzentrierte Lösungen enthalten Enolform in gleicher relativer Menge. Es ist am wahrscheinlichsten, dass hier nur Enol- und gar keine Aldoform vorhanden ist. Anders bei der methylalkoholischen Lösung. In einer Normallösung ist der relative Gehalt an Enolform höher als in der 10fach verdünnten Lösung. Höhere Konzentration begünstigt also die Enolform mehr wie starke Verdünnung. Daraus geht hervor, dass in den alkoholischen Lösungen ein Desmotropiegleichgewicht herrscht, das wenigstens bei höheren Konzentrationen von der Menge des Lösungsmittels abhängig ist.

Die zweite Untersuchung hat ergeben, dass die Umlagerung Enol ⟶ Aldo in alkoholischer Lösung eine Reaktion erster Ordnung ist. Es gelang, dies nach einer dilatometrischen Methode zu beweisen. Löst man nämlich α-Ester in Alkohol, so beginnt eine langsame Kontraktion. Die Aldoform hat nach J. TRAUBE in Lösung ein geringeres Molekularvolumen, und die Beträge der Kontraktion müssen daher proportional der Vermehrung der Aldoform sein. Misst man jene zu verschiedenen Zeiten bei konstanter Temperatur und setzt die betr. Grössen in die passend umgeformte Gleichung ein, so erhält man eine gute Konstante. Die ausführliche Beschreibung der Methode, die sich auf alle solchen Fälle wird anwenden lassen, soll später veröffentlicht werden.

Aus den alkoholischen Lösungen die Aldoform in reinem Zustande abzuscheiden, gelingt nicht. Erhitzen darf man wegen der Umlagerung im Enol nicht, bei gewöhnlicher Temperatur haben auch kleine Quantitäten Zeit, sich mit der zunehmenden Konzentration in die ölige Enolform zu verwandeln. Alle solchen Rückstände geben die Eisenchloridreaktion aufs kräftigste. Es ist nach diesen Resultaten unwahrscheinlich, dass man die in alkoholischen Lösungen gebildete Aldoform überhaupt isolieren kann. Namentlich kann man nicht sagen, ob sie flüssig oder fest ist.

Über die Formulierung der Aldoform ist übrigens noch eine Bemerkung zu machen. Neben der Formel I kommt auch II in Betracht:

$$\text{I.}\quad \begin{array}{l} \quad\diagup H \\ C=O \\ | \\ C\cdot H\cdot C_6H_5 \\ | \\ C=O \\ \quad\diagdown OC_2H_5 \end{array} \qquad\qquad \text{II.}\quad \begin{array}{l} \quad\diagup H \\ C=O \\ |\cdot \\ C\cdot C_6H_5 \\ \| \\ C-O\cdot H \\ \quad\diagdown OC_2H_5 \end{array}$$

Nach der Formel II könnte auch die Aldoform noch saure Eigenschaften besitzen, etwa wie der Dicarboxyglutaconsäureester:

$$\begin{array}{l} COOC_2H_5 \\ COOC_2H_5 \end{array} > C = \underset{H}{C} - C \begin{array}{l} \diagup\!\!\diagup C \begin{array}{l} \diagup OH \\ -OC_2H_5 \end{array} \\ \diagdown C = O \\ \qquad \diagdown OC_2H_5 \end{array}$$

Auch könnte noch Isomerie zwischen I und II bestehen und so eine grössere Zahl der Formen ihre Erklärung finden. Das sind indessen nur Möglichkeiten, für die noch kaum Tatsachen vorliegen.

Weniger klar ist die Natur der festen Formen des Formylphenylessigesters, ja es ist nicht einmal sicher, wie viel selbständige Formen es gibt. Sie geben alle keine Eisenchloridreaktion und unterscheiden sich nur durch ihre Schmelzpunkte. Alle gehen beim Erwärmen über 50° und durch Lösungsmittel in die ölige α-Form mit Eisenchloridreaktion über.

Ihre genetischen Beziehungen sind aber von Interesse und können wenigstens eine Vorstellung von ihrer Natur geben.

Nach dem Schmelzpunkt kann man unterscheiden:

β-Form, Schmp. ca. 70°, entsteht aus dem ungelösten öligen α-Ester beim Stehen;

γ-Form, Schmp. 100—102°, entsteht bei der plötzlichen Übersäuerung verdünnter wässeriger Lösungen der Natriumverbindung;

Michaels[1]) Form, Schmp. ca. 50°, entsteht beim Einleiten von Kohlensäure in die verdünnte wässerige Lösung der Natriumverbindung.

Dazu bemerke ich, dass man oft auch Präparate von anderen Schmelzpunkten unter die Hände bekommt, so von 45°, von 80°, von 90°. Charakteristisch ist, dass man beim vorsichtigen Verreiben gleicher Mengen zweier Formen Präparate von dem ungefähr in der Mitte liegenden Schmelzpunkt erhält. Eine Unterscheidung nach der Kristallform im Mikroskop ist bisher nicht befriedigend gelungen. Es ist deshalb sehr zweifelhaft, ob alle diese Formen überhaupt als selbständig zu betrachten und mit einer besonderen Formel zu bezeichnen sind.

---

1) B. 39, 203.

Sie können auch Gemische, etwa zweier fester Formen, oder auch Molekularverbindungen sein. Das würde die mannigfachen Übergänge in einander wohl am besten erklären.

Verreibt man öligen α-Ester mit etwa der 3fachen Menge hochschmelzenden γ-Esters, so wird alles fest und nach dem Decken mit Äther auf Ton frei von Eisenchloridreaktion. Der Schmelzpunkt sinkt dabei (ungefähr auf 70°). Wo also γ- und α-Ester zusammentreffen, kommen Präparate mit niederem Schmelzpunkt heraus. Da dieselben keine Eisenreaktion geben, können sie nicht einfach Gemische sein, sondern lockere Verbindungen, wofür man den freilich nicht ganz klar definierten Ausdruck Molekularverbindungen gebrauchen könnte.

Wenn man die niedrig schmelzenden Formen vorsichtig aus salzsäurehaltigem Chloroform umkristallisiert oder besser mit einer kleinen Menge desselben kurze Zeit, aber eventuell wiederholt, verreibt, so kann man immer den hohen Schmelzpunkt ca. 100° herausbekommen. Denselben Erfolg hat ein anhaltendes Schütteln von öligem α-Ester mit wässerigen Mineralsäuren, wobei ein Teil desselben kristallinisch wird. Aus vielen Versuchen geht hervor, dass man um so mehr und um so höhere Schmelzpunkte erhält, je konzentierter die wässerige Säure ist.

Also verwandeln Säuren die ölige und alle anderen Formen allmählich in den hochschmelzenden γ-Ester, eine Umwandlung, die an das Verhalten geometrisch Isomerer erinnert.

Dies stützt die früher geäusserte Auffassung des γ-Esters als der geometrisch isomeren Enolform zum α-Ester.

Nun sind auch isomere Metallverbindungen[1]) erhalten, die man in geometrisch isomere Nitrobenzoylderivate überführen kann:

$$\text{I.}\quad \begin{array}{c} NO_2 \cdot C_6H_4 \cdot CO \cdot O \cdot C - H \\ \| \\ COOC_2H_5 \cdot C \cdot C_6H_5 \end{array} \qquad \text{II.}\quad \begin{array}{c} NO_2 \cdot C_6H_4 \cdot CO \cdot O \cdot C - H \\ \| \\ C_6H_5 \cdot C \cdot COOC_6H_5, \end{array}$$

wovon I direkt aus der α-Natriumverbindung entsteht, sich aber beim wiederholten Destillieren allmählich in II verwandelt. Dem entsprechend kann man dem α- und γ-Ester die beiden Formeln:

$$\alpha\quad \begin{array}{c} HO \cdot C \cdot H \\ \| \\ COOC_2H_5 \cdot C \cdot C_6H_5 \end{array} \qquad \gamma\quad \begin{array}{c} H \cdot O \cdot C \cdot H \\ \| \\ C_6H_5 \cdot C \cdot COOC_2H_5 \end{array}$$

geben und kommt zu folgender Anschauung. Die beständige Natriumverbindung, die man bei der Synthese erhält, gehört zur Konfiguration I. In verdünnter wässeriger Lösung lagert sie sich in II um.

Der α-Ester hat die Formel I, seine Umlagerung in II erfolgt möglicherweise nicht direkt, sondern unter Zwischenschiebung der desmotropen Aldoform:

$$\begin{array}{c} HO \cdot C \cdot H \\ \| \\ COOC_2H_5 \cdot C \cdot C_6H_5 \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} \;\;\diagup H \\ C = O \\ | \\ C \cdot C_6H_5 \\ | \\ COOC_2H_5 \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c} HO \cdot C - H \\ \| \\ C_6H_5 \cdot C \cdot COOC_2H_5. \end{array}$$

1) Annalen 312, 34 ff.

Dies erklärt wohl auch die besondere Leichtigkeit der Umlagerung, und es entsteht die Frage, ob nicht die Umlagerung geometrisch Isomerer in einander häufig unter Zwischenschiebung desmotroper Nebenformen erfolgt, bezw. dadurch erleichtert wird.

Offen bleibt noch die Frage, ob für die niederschmelzenden Formen des Formylphenylessigesters etwa Formeln wie:

$$\begin{array}{l} \quad\diagup H \\ C = O \\ | \\ C \cdot C_6H_5 \\ \| \\ C - OH \\ \quad\diagdown OC_2H_5 \end{array}$$

in Betracht kommen.

Diskussion. Herr A. SKITA-Karlsruhe i. B. verweist auf die Analogie der Beobachtungen des Vortragenden mit Erfahrungen, welche er bei hydroaromatischen Ketonen, speziell bei den Cyklohexenonen gemacht hat; so gibt z. B. der HAGEMANNsche Ester, der Methylcyklohexenoncarbonsäureester, nach CALLENBACH quantitativ ein Natriumsalz und erweist sich so als Alkohol, andererseits reagiert er mit salzsaurem Hydroxylamin in methylalkoholischer Lösung wie ein echtes Keton unter Bildung eines Oxims in sehr guter Ausbeute.

Herr C. SCHALL-Leipzig fragt an, ob und wie lange die festen Modifikationen des Formylphenylessigesters bei ihrer Schmelztemperatur stabil bleiben? Die einfache Angabe derselben auf ganze Grade rechtfertigt diese Anfrage.

27. Herr HANS MEYER-Prag: **Zur Kenntnis der Säureamidbildung.**

Während im allgemeinen die Ester der Karbonsäuren durch wässeriges Ammoniak glatt in Säureamide verwandelt werden, verhalten sich Verbindungen vom Typus

$$\begin{array}{c} \equiv C \quad \equiv C \quad \equiv C \\ \diagdown \;|\; \diagup \\ C \\ | \\ COOCH_3, \end{array}$$

in welchen das die Karboxylgruppe tragende Kohlenstoffatom mit drei Kohlenwasserstoffresten verbunden ist, einerlei ob der betr. Alkylrest der Fettreihe oder der aromatischen Reihe angehört, völlig indifferent.

Ist eine dieser Valenzen durch $-CO-CH_3$ gesättigt (disubstituierte Acetessigester), so ergibt sich eine überraschende Abhängigkeit der Reaktionsfähigkeit sowohl von der Art der Substituenten im Kerne, als auch der Karboxylgruppe. So reagieren die Verbindungen

$$\begin{Bmatrix} CH_3 \\ CH_3 \\ COCH_3 \end{Bmatrix} COOCH_3 \qquad \begin{Bmatrix} CH_3 \\ C_2H_5 \\ COCH_3 \end{Bmatrix} COOCH_3 \qquad \begin{Bmatrix} CH_3 \\ CH_2C_6H_5 \\ COCH_3 \end{Bmatrix} COOCH_3 \qquad \begin{Bmatrix} CH_3 \\ CH_3 \\ COCH_3 \end{Bmatrix} COOC_2H_5 \qquad \begin{Bmatrix} CH_3 \\ C_2H_5 \\ COCH_3 \end{Bmatrix} COOC_2H_5,$$

während die Verbindungen

$$\left\{\begin{matrix} C_2H_5 \\ C_2H_5 \\ COCH_3 \end{matrix}\right. \quad \text{und} \quad \left\{\begin{matrix} C_2H_5 \\ C_2H_5 \\ COCH_3 \end{matrix}\right.$$
$$COOCH_3 \qquad\qquad COOC_2H_5$$

absolut indifferent sind.

In der Malonsäurereihe werden

$$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>C<\!\!\begin{matrix} COOCH_3 \\ COOCH_3 \end{matrix} \qquad \begin{matrix} CH_3 \\ C_2H_5 \end{matrix}\!\!>C<\!\!\begin{matrix} COOCH_3 \\ COOCH_3 \end{matrix} \qquad \begin{matrix} CH_3 \\ C_3H_7 \end{matrix}\!\!>C<\!\!\begin{matrix} COOCH_3 \\ COOCH_3 \end{matrix}$$

quantitativ in Amide verwandelt, während

$$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>C<\!\!\begin{matrix} COOC_2H_5 \\ COOC_2H_5 \end{matrix} \quad \text{und} \quad \begin{matrix} C_2H_5 \\ C_2H_5 \end{matrix}\!\!>C<\!\!\begin{matrix} COOCH_3 \\ COOCH_3 \end{matrix}$$

ganz unangegriffen bleiben.

Diese Versuche zeigen, dass man bei der Untersuchung auf sterische Behinderungen mehr als bisher auf die Natur der in Untersuchung kommenden Alkylreste Bedacht nehmen muss und namentlich nicht Methyl- und Aethylreste als in ihrer Wirkung gleichwertig betrachten darf.

Diskussion. Herr BUCHERER-Dresden fragt den Herrn Vortr., ob er das Verhalten des Harnstoffs (statt des Ammoniaks) gegen Säureester geprüft hat. Von besonderem Interesse wäre die Feststellung, ob die Synthese des Veronals durch die Verwendung des Diäthylmalonsäure-Methyl- (statt Aethyl-)Esters begünstigt wird.

Ausserdem sprach Herr WISLICENUS-Tübingen.

28. Herr JULIUS SCHMIDT-Stuttgart: **Tautomerieerscheinungen beim Phenanthrenchinonmonoxim und seinen Substitutionsprodukten.**

Vor einigen Jahren habe ich gezeigt, dass aliphatische Nitrosoverbindungen mit der Gruppe $>C<\begin{matrix} H \\ N:O \end{matrix}$ sich sehr leicht in Oxime mit der Gruppe $>C=N\cdot OH$ umlagern. Alle Versuche, den umgekehrten Vorgang, die Umwandlung von Oximen in Nitrosoverbindungen, zu realisieren, waren vergebens. Ich habe deshalb die schon lange bekannten Tautomerieerscheinungen bei Chinonoximen und Nitrosophenolen von neuem studiert, und mein Bestreben war insbesondere darauf gerichtet, hier die Umlagerung von Oximen in Nitrosophenole und Isolierung der letzteren durchzuführen.

Bemerkenswerte Resultate haben sich beim Studium vom Phenanthrenchinonmonoxim und seinen Kernsubstitutionsprodukten ergeben.

Für das Phenanthrenchinonmonoxim vom Schmelzp. 158—160° kommen die beiden Konstitutionsformeln

$$\text{I.}\ \begin{matrix} C_6H_4 - C = NOH \\ | \qquad\quad | \\ C_6H_4 - C = O \end{matrix} \quad \text{und} \quad \text{II.}\ \begin{matrix} C_6H_4 - C - NO \\ | \qquad\quad \| \\ C_6H_4 - C - OH \end{matrix} \qquad \text{III.}\ \begin{matrix} C_6H_4 - C - NO \\ | \qquad\quad \| \\ C_6H_4 - C - ONa \end{matrix}$$

Phenanthrenchinon-monoxim. 9-Nitroso-10-Oxyphenanthren (9-Nitrosophenanthrol).

in Betracht, und es lassen sich aus seinem chemischen Verhalten für jede derselben verschiedene Belege anführen.

Für die Formel I sprechen folgende Reaktionen:

a) Bildungsweise des Oxims aus Phenanthrenchinon und der äquivalenten Menge Hydroxylaminchlorhydrat; b) Übergang desselben in Phenanthrenchinondioxim bei weiterer Behandlung mit Hydroxylaminchlorhydrat; c) Umwandlung des Monoximes in Phenanthrenchinonmonophenylhydrazon durch salzsaures Phenylhydrazin, wobei also die Oximidogruppe durch den Phenylhydrazinrest verdrängt wird; d) Bildung des Phenanthrenchinon-monosemikarbazons bei Einwirkung von Semikarbazidchlorhydrat auf das Monoxim; e) Übergang des Monoximes in Phenanthrenchinon bei der Oxydation mit Salpetersäure oder mit Chromsäure.

Für die Formel II lassen sich folgende Gründe anführen:

a) Die zuerst von PSCHORR und BRÜGGEMANN [1]) beobachtete Bildung von Methenyl-o-aminophenanthrol bei der Einwirkung von Jodmethyl oder Dimethylsulfat auf die alkalische Lösung des Oxims. Sie muss auf die intermediäre Bildung von Nitrosophenanthrolmethyläther zurückgeführt werden.

$$C_{14}H_8\Big\langle{OH \atop NO} \longrightarrow \left[C_{14}H_8\Big\langle{OCH_3 \atop NO}\right] \longrightarrow C_{14}H_8\Big\langle{O \atop N}\Big\rangle CH.$$

Wie ich mich überzeugte, entsteht das Methenyl-o-aminophenanthrol auch bei der Methylierung des Oximes unter sehr gelinden Bedingungen, nämlich mittels Diazomethans in ätherischer Lösung. b) Eine der interessantesten Tatsachen ist, dass sich beim Kochen des Phenanthrenchinonmonoximes mit 8 proz. Natronlauge ein Natriumsalz bildet, welches sich beim Erkalten der Flüssigkeit in glänzenden grünen Blättchen abscheidet und gut in analysenreinem Zustand isoliert werden kann.

Dass es die Formel III besitzt, also das Natriumsalz des Phenanthrols ist, darauf deutet schon seine eben geschilderte Entstehungsweise hin. Denn Phenanthrenchinon und seine wahren Abkömmlinge sind, wie ich gemeinschaftlich mit C. BAUER nachgewiesen habe, beim Kochen mit Natronlauge nicht beständig, sondern gehen hierbei in Fluorenderivate über, während in denjenigen Phenanthrenabkömmlingen, welche die Bindungsverhältnisse des Kohlenwasserstoffs, also die doppelte „Brückenbindung“ aufweisen, beim Kochen mit Natronlauge der Phenanthrenkern erhalten bleibt. Für die Anwesenheit der Nitrosogruppe in dem Natriumsalz spricht auch dessen grüne Farbe (das Dinatriumsalz des Phenanthrenchinondioximes ist gelb mit schwachem Stich ins Grüne), ferner sein Übergang in das oben erwähnte Methenyl-o-aminophenanthrol beim Behandeln mit Jodmethyl und in 9-Nitro-10-Oxyphenanthren bei der elektrolytischen Oxydation.

Alle Versuche, aus diesem Natriumsalz das 9-Nitroso-10-Oxyphenanthren (II) zu erhalten, waren vergebens. Bei der Zerlegung desselben mit Säuren auch unter den subtilsten Bedingungen entsteht das Phenanthrenchinonmonoxim vom Schmelzp. 158—160°. Auch bei der Umsetzung des Natriumsalzes mit Acetylchlorid, Benzoylchlorid etc. erhält man die gleichen Produkte wie bei der direkten Acylierung des Oximes mit Säureanhydriden.

Dahingegen erhält man beim Kochen des Phenanthrenchinonmonoximes in alkoholischer Lösung mit Sodalösung eine Verbindung, die rotbraune Kristalle

1) PSCHORR und BRÜGGEMANN. Ber. 35, 2740 [1902].

vom Schmp. 189—190° bildet. Sie dürfte das gesuchte Isomere sein, ist aber, wie Molekulargewichtsbestimmungen nach der Gefriermethode in Nitrobenzol ergeben haben, dimolekular. Es spricht das nicht gegen, sondern eher für die Formel II, da bekanntlich Nitrosoverbindungen grosse Neigung zur Polymerisation zeigen. Bei allen chemischen Umsetzungen liefert die Verbindung die gleichen Produkte wie das Phenanthrenchinonmonoxim; beim Erwärmen mit konz. Schwefelsäure oder Salzsäure geht sie in dasselbe über[1]. Man kann sie auch — und das erscheint besonders interessant — aus dem oben erwähnten grünen Natriumsalz erhalten. Dasselbe verwandelt sich bei längerem Stehen unter Natriumäthylatlösung in rote Nadeln, die durch Wasser unter Bildung der Verbindung vom Schmelzp. 189—190° zerlegt werden.

Ähnliche Tautomerieerscheinungen wie beim Phenanthrenchinonmonoxim konnten auch bei den Monoximen von Brom- und Nitrososubstitutionsprodukten des Phenanthrenchinons konstatiert werden. Schliesslich war es bei dem Monoxim des 2-Brom-5-Nitrophenanthrenchinons möglich, die angestrebte Umwandlung des Oxims in die Nitrosoverbindung durchzuführen und die den Typen I und II entsprechende Desmotrop-Isomeren zu fassen. Beide Verbindungen bilden sich schon nebeneinander bei Einwirkung von Hydroxylaminchlorhydrat auf die siedende alkoholische Lösung des 2-Brom-5-Nitrophenanthrenchinons und können bei Einhaltung gewisser Bedingungen auch beide aus der Reaktionsflüssigkeit isoliert werden. Das Oxim vom Typus I kann durch Behandeln seiner alkoholischen Lösung mit Soda in die Nitrosoverbindung umgewandelt werden. Letztere ist sehr labil und lagert sich leicht in ersteres um. In ihren Eigenschaften unterscheiden sich beide Verbindungen sehr deutlich.

Diskussion. An derselben beteiligten sich die Herren HANTZSCH-Leipzig und BUCHERER-Dresden.

29. Herr O. HESSE-Feuerbach: **Über die Säuren der Urceolaria scruposa L.**

Von der Flechtenspezies Urceolaria scruposa unterscheidet KÖRBER vier Varietäten, welche vulgaris, bezw. arenaria, bryophila und gypsacea (cretacea, albissima) bezeichnet werden. In den genannten Varietäten wurde von mir[2]) ein Gehalt an Lecanorsäure nachgewiesen, welcher in der vulgaris und gypsacea mehrere Prozente beträgt, während in der ersteren Varietät noch ein kleiner Gehalt von Atranorin enthalten ist. ZOPF[3]) beanstandet nun bei der vulgaris meinen Lecanorsäurebefund, indem er behauptet, dass die von mir als Lecanorsäure angesprochene Säure seine nicht ganz gereinigte Diploschistessäure sei. Diese sonderbare Behauptung, welche ZOPF mit einer ebenso sonderbaren Kritik meiner bezüglichen Angaben verbindet, bestimmt mich, hier den Gegenstand vorzuführen.

W. KNOP[4]) beobachtete, dass, wenn die fragliche Flechte, also die Varietät vulgaris, mit Äther extrahiert wird, der nach Entfernung des Äthers hinterbleibende Rückstand mit Barythydrat eine blaue, sich bald verändernde Farbe annimmt; er veranlasste WEIGELT, diese Flechte näher zu untersuchen. WEIGELT[4]) reinigte die mittels Äther gewonnene Substanz durch Umlösen derselben aus Äther, indem er diese Lösung über Wasser verdunsten liess;

1) Das erinnert an Spaltungen von Bisnitrosylverbindungen der Terpenreihe, wie sie von v. BAEYER Ber. **28**, 642 [1895] beschrieben worden sind.
2) Journ. f. prakt. Chemie [2] **58**, 498, 500; **62**, 472; **63**, 550.
3) Annalen der Chemie, **346**, 98.
4) Chemisches Zentralblatt, 1869, 413.

er erhielt so diese von ihm Patellarsäure genannte Substanz in Form eines weissen, lockeren Pulvers, das trocken mit Eisenchlorid eine blauviolette bis dunkelpurpurblaue, mit Chlorkalk in alkoholischer Lösung eine blutrote Färbung zeigte. Mit Barythydrat färbt sich die Patellarsäure blau, das Filtrat ist aber gelb gefärbt; dabei soll sich Baryumkarbonat bilden und in Lösung β-Patellarsäure enthalten sein. Die β-Patellarsäure sei eine stärkere Säure als die anfängliche Substanz, zeige aber die gleichen Löslichkeitsverhältnisse.

Vor etwa 12 Jahren beobachtete ich auf einer alten Mauer in den Weinbergen bei Feuerbach eine starke Wucherung einer Krustenflechte, welche ich nach ihrem Äusseren für Lecanora sordida hielt, und woraus ich nun eine Säure gewann, die ich in einer vorläufigen Mitteilung[1]) als neu unter dem Namen Sordidasäure anführte. Der Irrtum klärte sich aber bald auf, indem diese Flechte sich als Urceolaria scruposa var. vulgaris erwies und die daraus erhaltene Säure als Lecanorsäure, welche sich infolge der Art der Reinigung zum Teil in Orsellinsäure zersetzt hatte. Es ergab sich sogar, dass eine zweite Probe der Originalsäure, die offenbar beim Umlösen in Eisessig intensiver behandelt worden war, vollständig in Orsellinsäure übergegangen war.

Hierauf teilte ZOPF[2]) eine Untersuchung der in der Nähe von Halle a. S. auf Rotliegendem gewachsenen vulgaris mit; er bestätigte im wesentlichen die Angaben WEIGELTS, ohne jedoch eine Analyse von dieser Säure ausführen zu lassen. Dagegen stellt er das Vorkommen von Lecanorsäure und Atranorin in der vulgaris ganz bestimmt in Abrede. Diese Negation gab mir Veranlassung, mich nochmals nach dieser Flechte umzusehen, und ich hatte auch die Freude, dieselbe bei Baden-Baden sehr schön entwickelt aufzufinden. Aber auch diese Flechte ergab wieder neben kleinen Mengen Atranorin einen ansehnlichen Gehalt an Lecanorsäure[3]), die natürlich mit Barythydrat auch nicht die geringste Blaufärbung zeigte. Ich sprach mich nun dahin aus, dass für die Substanz, welche ZOPF als Patellarsäure ansah, die Blaufärbung mit Barythydrat nicht charakteristisch sei, indem ich in dieser Substanz als Hauptbestandteil Lecanorsäure annahm, hielt aber nicht für ausgeschlossen, dass die fragliche Flechte unter besonderen Bedingungen auch einen anderen Körper erzeuge. ZOPF[4]) hat nun diese Flechte von neuem untersucht, und durch sein Resultat wird mein Einwand vollauf bestätigt. Auch mein Befund des Gehaltes der Flechte an Atranorin, den ZOPF früher als unzutreffend zurückwies, wird jetzt von ihm bestätigt. Freilich deutet ZOPF sein Resultat anders, als er hätte tun sollen; er sagt nämlich, dass seine Substanz neu sei, die er nun Diploschistessäure nennt. Meine Sordidasäure, die ich als orsellinsäurehaltige Lecanorsäure erkannt hatte, wird jetzt von ZOPF für identisch mit dieser Säure erklärt und so mir sogar, wenn auch indirekt, die Ehre der Entdeckung der Diploschtisessäure zugesprochen, welche ich aber hiermit dankbar zurückweise. Hingegen soll die aus der Feuerbacher und Baden-Badener Flechte erhaltene Lecanorsäure Diploschistessäure, das lecanorsaure Natrium diploschistessaures Natrium sein. Diese Behauptung ist, gelinde gesagt, so überaus naiv, dass ich mich lange besonnen habe, ob ich überhaupt darauf antworten solle, zumal wohl jeder, der einigermassen mit diesem Gegenstand bekannt ist, das Widersinnige dieser Behauptung erkennen müsste. Ich habe schon angeführt, dass die aus Baden-Badener Flechte gewonnene Säure mit Barythydrat sich nicht im geringsten blau färbt, und das trifft für jede Probe Lecanorsäure zu, die

1) Berichte d. deutsch. chem. Ges. **30**, 364.
2) Annalen d. Chemie, **324**, 74.
3) Journal f. prakt. Chem [2], **68**, 55.
4) Annalen d. Chem. **346**, 91.

ich aus Urceolaria scruposa bis jetzt erhielt, mochte sie nun als Varietät heissen, wie sie wollte. Bei meinem diesjährigen Aufenthalt in Wildbad gelang es mir jedoch, in dem Rennbachtale eine Urceolaria scruposa vulgaris zu finden, die an Äther tatsächlich eine Substanz abgab, welche sich mit Barythydrat vorübergehend schön blau färbte. Ebenso verhielten sich drei Proben dieser Flechte von verschiedener Herkunft in v. AHLEs Herbarium. Bei dem Verdunsten der ätherischen Lösung blieb ein grünlichweisser kristallinischer Rückstand in reichlicher Menge, welcher gut zu den betreffenden Angaben ZOPFs stimmte, mit der Ausnahme jedoch, dass sich derselbe mit Chlorkalklösung nur rot, keineswegs blau färbte. Aber ich habe auch gefunden, dass die Blaufärbung dann doch eintritt, wenn der Chlorkalk erhebliche Mengen Kalkhydrat enthält, was ja bei schlechten Qualitäten von Chlorkalk wohl immer der Fall ist. Somit wurde diese Differenz beseitigt und dargetan, dass in diesen vier Fällen ZOPFs Diploschistessäure vorliegt. Ich übergehe hier die verschiedenen Versuche, welche die Ermittelung des Wesens dieser Säure bezweckten, und bemerke nur, dass sich aus dieser Säure leicht die seit mehr als 60 Jahren bekannte Lecanorsäure abscheiden lässt, wenn dieselbe in einer Reibschale mit Kalkmilch in kleinem Überschusse verrieben wird. Dabei geht die Lecanorsäure in Lösung, während eine bläuliche Masse ungelöst bleibt. Die aus der Lösung in üblicher Weise erhaltene Säure zeigt aber meist noch beim Befeuchten mit Barythydrat eine schwach violette Färbung, da auch die Substanz, welche sich mit Kalkhydrat blau färbt, nicht ganz unlöslich in Kalkmilch ist; jedoch gelingt es, diesen Rückhalt bei nochmaliger Kalkbehandlung vollkommen zu beseitigen. Was dann das Ungelöste betrifft, so ward dasselbe bald missfarben, bräunlichschwarz; wird es, möglichst frisch bereitet, mit überschüssiger Salzsäure versetzt, so lässt sich daraus mit Äther eine Substanz extrahieren, welche beim Verdunsten des Äthers als gelber amorpher Rückstand übrig bleibt, der sich mit Barythydrat dunkel färbt. Dieser Rückstand ist die sich mit Baryt- oder Kalkhydrat blau färbende Substanz in veränderter Form. Die anfängliche Substanz ist farblos, was daraus zu entnehmen ist, dass das Gemenge farblos ist; sie scheint auch eine Säure zu sein, da sie beim Schütteln der ätherischen Lösung des Gemenges mit einer wässerigen Kalium- oder Natriumbikarbonatlösung mit der Lecanorsäure an diese übergeht.

Übrigens kann man die Lecanorsäure aus der Diploschistessäure auch mittels Tierkohle abscheiden, nur geht dabei viel Lecanorsäure verloren.

Meine Diploschistessäure lieferte in zwei Proben gegen 85 Prozent Lecanorsäure. Der gleiche Gehalt scheint bei den anderen beiden Proben gewesen zu sein. Was ZOPFs Diploschistessäure betrifft, so dürfte dieselbe 80 Prozent Lecanorsäure enthalten haben, vorausgesetzt, dass die von WEIGELT für die Patellarsäure und von ZOPF für seine Diploschistessäure beigebrachten analytischen Werte richtig sind. Da ich in den bis jetzt untersuchten Proben von Urceolaria scruposa var. vulgaris stets Lecanorsäure fand, so halte ich es für sehr wahrscheinlich, dass auch die Patellarsäure von WEIGELT Lecanorsäure enthielt; für diesen Fall würde sich dann der Lecanorsäuregehalt von ZOPFs Diploschistessäure noch höher als 80 Prozent stellen. Jedenfalls ist die Diploschistessäure, welche ZOPF in die chemische Literatur einführte, zu streichen, und das Gleiche dürfte bei der Patellarsäure nötig werden. Die β-Patellarsäure halte ich sogar für fast reine Lecanorsäure. Indes behalte ich mir über die Patellarsäure und β-Patellarsäure noch weitere Mitteilung vor, indem ich hoffe, dass es mir noch gelingen werde, die Substanz, welche mit Baryt- oder Kalkhydrat, sowie auch mit Strontianhydrat sich blau färbt und die Lecanorsäure in Urceolaria scruposa var. vulgaris hin und wieder begleitet, noch in unveränderter Form für sich gewinnen zu können.

30. Herr H. BAUER-Stuttgart. **Die Addition von Brom an Äthylenbindung.**

Gelegentlich einer systematischen Zusammenstellung aller derjenigen Äthylenverbindungen, welche Brom entweder überhaupt nicht oder nur unter gewissen Bedingungen addieren, wurde ich veranlasst, die Additionsfähigkeit von verschiedenen Äthylenkörpern nachzuprüfen. Bei genauer Beobachtung findet man nun bei einigen, dass mit der Zeit doch eine gewisse Entfärbung des Broms stattfindet, ohne dass die Farbe jedoch völlig verschwindet. Destilliert man das Lösungsmittel ab, so geht mit demselben viel Brom über, und die Äthylenverbindung wird zurückerhalten. Diese Beobachtungen haben mich im Verein mit verschiedenen Angaben in der Literatur, nach welchen gewisse Bromadditionsprodukte nicht in reiner Form zu erhalten sind, oder dass dieselben unter Bromabgabe schmelzen, auf den Gedanken gebracht, dass der Additionsvorgang unter Umständen ein reversibler Prozess ist, dass also zwischen dem Äthylenkörper und Brom einerseits und dem Dibromid andererseits ein Gleichgewichtszustand eintritt.

Diese Erwägungen gaben die Veranlassung zu einer zeitlichen Verfolgung der Bromaddition, indem ich in Tetrachlorkohlenstofflösung die verbrauchte Brommenge durch Ausschütteln mit Jodkalium und Zurücktitrieren mit Thiosulfat in gewissen Zeitintervallen bestimmte. Ähnliche Messungen bei Bromadditionen sind übrigens schon verschiedentlich ausgeführt worden, ich erinnere an die bei der Fumarsäure durch REICHER und an die beim Äthylen selbst durch PLOTNIKOW. In allen diesen Fällen hat sich ergeben, dass die Addition von Brom eine Reaktion 2. Ordnung ist.

Ich habe nun das Stilben zuerst in dieser Richtung untersucht, hier aber in Chloroformlösung, ferner das Methylstilben in Tetrachlorkohlenstofflösung (durch Herrn cand. MOSER im hiesigen Institut ausgeführt). In beiden Fällen hat sich erstens gezeigt, dass die Reaktion vollständig zu Ende geht, und dass eine Reaktion 2. Ordnung vorliegt. Die vollständig verlaufende Reaktion war übrigens zu erwarten, da doch beide Verbindungen leicht Brom addieren und verhältnismässig beständige Dibromide bilden.

Anders gestalten sich jedoch die Verhältnisse bei dem zuerst von V. MEYER und FROST hergestellten α-Phenylzimtsäurenitril und seinen Derivaten. Das Dibromid des α-Phenylzimtsäurenitrils zeigt keine grosse Beständigkeit; hat man es unter gewissen Vorsichtsmassregeln hergestellt und kocht es einige Zeit mit Alkohol auf dem Wasserbade, so bemerkt man bald deutlichen Aldehydgeruch, und beim Abdestillieren des Alkohols erhält man das Nitril wieder. Es schien also hier ein geeignetes Material zur Feststellung eines derartigen Gleichgewichts gegeben, und in der Tat hat sich gezeigt, dass α-Phenylzimtsäurenitril und Brom in äquimolekularen Mengen zu einem Gleichgewicht führen.

Die genauere Untersuchung des Gleichgewichts hat ergeben, dass dasselbe, abgesehen von der Temperatur, wesentlich beeinflusst wird durch die Belichtung und durch die Konzentration. Als Lichtquelle kommt das gewöhnliche Tageslicht in Betracht, Auerlicht ist ohne Einwirkung. Da die Lichtwirkung auch nicht durch ein braunes Glas verhindert wird, so sind also die der linken Seite des Spektrums angehörenden Strahlen besonders wirksam.

Wird also bei völligem Lichtausschluss, in völlig schwarzen Gefässen, gearbeitet, so beobachtet man, dass bei dem α-Phenylzimtsäurenitril, in Tetrachlorkohlenstoff gelöst, bei einer Verdünnung $v = 200$, Temp. $= 30^0$ ein weiterer Bromverbrauch nicht mehr zu bemerken ist, wenn ca. 16,5 Proz. Brom zur Bildung von Dibromid verbraucht sind. Andererseits spaltet aber auch das Dibromid ebenfalls in Tetrachlorkohlenstoff, $v = 200 \cdot T = 30^0$ so lange Brom

ab, bis ca. 85,5 Proz. Brom als solches in Lösung sich befinden, also noch 14,5 Proz. Dibromid vorhanden sind. Der Reaktionsverlauf dieser Bromdissoziation ist jedoch nicht glatt, es scheinen katalytische Einflüsse dabei eine Rolle zu spielen.

Verwendet man statt des α-Phenylzimtsäurenitrils das o-Nitroderivat, so wird das Gleichgewicht nach der Seite der Äthylenverbindung verschoben, dasselbe zeigt nur einen Verbrauch von ca. 4 Proz. Brom und behält diesen Wert auch bei einer Belichtung mit Auerlicht, wogegen bei Belichtung mit zerstreutem Tageslicht der Bromverbrauch bis zu 34 Proz. steigt. Beim m-Nitroderivat kann man eigentlich keinen Bromverbrauch mehr beobachten, dagegen zeigt sich auch hier der Einfluss des Lichtes ganz hervorragend.

Den Einfluss der Konzentration habe ich am Phenylzimtsäurenitril untersucht, es zeigte sich dabei, dass bei einer Verdünnung $v = 400$, $T = 30^0$ nur 9 Proz. Brom zur Bildung des Dibromids verbraucht werden.

Es ergeben sich demgemäss für das α-Phenylzimtsäurenitril folgende Gleichgewichtskonstanten:

I. Addition	$v = 200$,	$k = 0{,}02106$,
	$v = 400$,	$k = 0{,}02300$.
II. Dissoziation des Dibromids	$v = 200$,	$k = 0{,}02567$.
Für das o-Nitroderivat bei	$v = 200$,	$k = 0{,}115$.

Demnach ist die Grösse der Gleichgewichtskonstante abhängig von der chemischen Natur der betr. Phenylreste.

Diskussion. Es sprach Herr VORLÄNDER-Halle a. S.

31. Herr H. ZIEGLER-Winterthur: **Uber eine wichtige Verbesserung des periodischen Systems der chemischen Elemente.**

32. Herr M. MAYER-Karlsruhe i. B.: **Synthesen von Methan aus Kohlenstoff und Wasserstoff.**

Seit einer Reihe von Jahren haben SABATIER und seine Mitarbeiter unter Benutzung fein verteilter Metalle als Katalysatoren Synthesen organischer Körper durchgeführt; sie bedienten sich hierbei des Nickel, Kobalt Eisen und Kupfer als Wasserstoffüberträger bei niederen Temperaturen (50—400^0 Cels.). Im Verlauf dieser Arbeiten beschäftigten sich SABATIER und SENDERENS auch mit der Reduktionsfähigkeit von Gasen; sie erhielten aus Stickoxyden Ammoniak und aus Kohlenoxyd und Kohlensäure Methan. Diese Darstellung des Methans ist in ihrer Einfachheit überraschend und gab den Anlass zu einer Anzahl von Patenten, die für die Leuchtgas- und Wassergasindustrie sowohl in hygienischer Hinsicht (Überführung des giftigen Kohlenoxyds in Methan), wie vom heiztechnischen Standpunkt aus von Bedeutung sein konnten. Auf Anregung von Herrn Geh. Hofrat BUNTE habe ich in Gemeinschaft mit den Herren HENSELING und POTT die wissenschaftlichen Grundlagen dieser Patente bearbeitet.

Als Katalysatoren benützten wir Nickel, Kobalt und Eisen, als deren Träger Tonscherben; die Katalysatoren mussten, wie die Versuche gelehrt haben, immer in genau derselben Weise dargestellt werden, um vergleichbare Resultate zu erhalten. — Es wurde zuerst die Spaltung des Kohlenoxyds im Sinne der Gleichung

$$\text{I.}\quad 2CO \rightleftarrows CO_2 + C,$$

sowie die Reduktion von Kohlenoxyd und Kohlensäure mit Wasserstoff eingehend behandelt.



$$\text{II.} \quad CO + 3H_2 \leftleftarrows CH_4 + H_2O \cdot 48900 \text{ Kal.}$$

$$\text{III.} \quad CO_2 + 4H_2 \rightleftarrows CH_4 + 2H_2O \cdot 48500 \text{ Kal.}$$

Alle einfachen Gasreaktionen sind bekanntlich, namentlich bei hohen Temperaturen, durch Gleichgewichtszustände begrenzt und verlaufen deshalb unvollständig. Kann man nun bei einer bestimmten Temperatur das Gleichgewicht von beiden Seiten her erreichen, so hat man die Möglichkeit, mit Hilfe der Gleichgewichtskonstanten, der Wärmetönung des Prozesses und der Kenntnis der spezifischen Wärmen der Reaktionsteilnehmer das Gleichgewicht nach grundlegenden Formeln von VAN'T HOFF für beliebige Temperaturen zu berechnen. Für das Kohlensäuregleichgewicht ergibt sich nach Versuchen und Berechnungen von BOUDOUARD, dass unterhalb 450° lediglich Kohlensäure beständig ist. Wenn also Kohlenoxyd nicht in Kohlensäure und Kohlenstoff zerfällt, so liegt der Grund in dem Reaktionswiderstand, der die Reaktionsgeschwindigkeit praktisch gleich Null werden lässt. — Diese Erscheinung ist bei Gasreaktionen bei niederen Temperaturen sehr oft zu konstatieren, mit steigender Temperatur tritt der Reaktionswiderstand zurück. — Findet man geeignete Katalysatoren, so können diese die Reaktion auch bei niederer Temperatur derart beschleunigen, dass die Reaktion sehr rasch zu Ende verläuft. Nickel und Kobalt sind für Kohlenoxyd solche, und zwar gleich gute, Katalysatoren. Es mag genügen, zu erfahren, dass unter den eingehaltenen Versuchsbedingungen die Spaltung des Kohlenoxyds bei 180° beginnt und bei zirka 300° so gut wie vollständig ist. — Bei der Reduktion von Gasgemischen, wie Kohlenoxyd, resp. Kohlensäure und Wasserstoff hängen die Resultate ab von der Zusammensetzung der Anfangsgase, also dem Partialdruck der Einzelkomponenten, der Gasgeschwindigkeit, der Temperatur und der Beschaffenheit des Katalysators. Die Reduktion des Kohlenoxyds geht bei Temperaturen über 230° so vor sich, dass ein Teil des Kohlenoxyds entsprechend dem Kohlensäuregleichgewicht (Gleichung I) gespalten wird und dann Gleichung II und III neben einander ablaufen.

Endlich aber reagiert auch noch der nach I ausgeschiedene Kohlenstoff im Sinne der Gleichung

$$\text{IV.} \quad C + 2H_2 \rightleftarrows CH_4 \cdot 20500 \text{ Kal.}$$

Den Anlass zu der Erkenntnis dieser Tatsache gab folgende Überlegung. Bei der Reduktion eines Anfangsgases von 25 Proz. Kohlenoxyd und 75 Proz. Wasserstoff ergab sich (nach SABATIER) bei 280° 10,5 Proz. CO_2, 67,9 Proz. CH_4, 21,6 Proz. H_2. Unter der Annahme, dass die Reduktion nach Gleichung II stattgefunden hat, ergibt eine einfache Berechnung, dass aus einem Anfangsgas von 25 Proz. CO und 75 Proz. H_2 ein Gas hätte entstehen müssen von der Zusammensetzung 48 Proz. CH_4, 7,4 CO_2, 44,6 H_2. Setzt man aber den extremen Fall, dass das entstandene Methan nach Gleichung III sich gebildet hat, so berechnen sich nur 24,5 Proz. Methan. Es ist also mehr Wasserstoff verbraucht worden, als die Theorie vorhersehen liess. Da aber ausser Kohlenoxyd, Kohlensäure, Wasserstoff nur noch Kohlenstoff vorhanden ist, musste letzterer unter Methanbildung reagiert haben.

Es wurde nun Kohlenoxyd bei 300° über Nickeltonscherben geleitet, die Zersetzung geht zuerst quantitativ vor sich; je mehr sich das Nickel mit Kohle überzieht, desto kleiner wird der Betrag der Spaltung. Leitet man hierauf Wasserstoff über den auf diese Weise niedergeschlagenen Kohlenstoff, so erhält man beträchtliche Mengen von Methan, wie folgende Tabelle zeigt:



Versuch	Temperatur	Geschwindigkeit	Wasserstoff	Methan	Stickstoff
I	200°	10 ccm pro Minute	61,5 Proz.	41,3 Proz.	—
II	250°	9 „ „ „	50,0 „	51,2 „	—
III (neuer Versuch)	250°	8 „ „ „	0,9 „	90,7 „	8,4 Proz.

Die Ausbeuten an Methan hängen davon ab, wie viel Kohle auf dem Nickel niedergeschlagen ist. Je dichter der Kohleüberzug, um so kleiner die Ausbeuten. Bei Versuch III waren nur 0,2 g Kohle abgeschieden; bei einem anderen Rohr, das etwa 2 g Kohle enthielt, sank die Methanmenge unter gleichen Versuchsbedingungen wie bei III auf 2 Proz. Die Analysen ergeben mehr wie 100 Proz. (vgl. Vers. I und II); der Grund dafür liegt in dem Auftreten geringer Mengen höherer Kohlenwasserstoffe. — Um zu beweisen, dass sämtlicher durch Spaltung des Kohlenoxyds abgeschiedener Kohlenstoff in Methan übergeführt werden kann, wurde ein quantitativer Versuch unternommen.

Ausgeschiedener Kohlenstoff 0,2971 g entspr. 1,089 g CO_2,
in Methan übergeführt und verbrannt 0,943 g CO_2,
im Gasreste (2,843 l) noch enthalten 2,5 Proz. Methan = 0,140 g CO_2,
gefunden 1,083 g CO_2.

Weiterhin wurden andere Kohlenstoffarten auf ihre Umwandlungsfähigkeit in Methan untersucht. So ergab z. B. Kienruss, der auf Nickelscherben gebracht wurde, bei 360° 8 Proz. Methan. Nach dem Verfahren von Haber und Tolloczko elektrolytisch dargestellter Kohlenstoff gab bei 380° 4 Proz. Methan. Mit Graphit nach Frank erhielten wir bei 380° 3 Proz. Selbstverständlich spielt hierbei die Menge des auf Nickel gebrachten Kohlenstoffs und die mehr oder weniger innige Berührung eine grosse Rolle. Eine Reihe von Versuchen lässt jedoch erkennen, dass die Reaktionsfähigkeit der einzelnen Kohlenstoffmodifikationen eine verschiedene ist. — Bei allen Reduktionsversuchen erweist sich Kobalt als ein schlechterer Katalysator wie Nickel, zur Erzielung des gleichen Effektes muss bei Kobalt die Reduktionstemperatur höher gewählt werden.

Um Aufschluss darüber zu erhalten, ob die Annahme von Metallhydrüren bei der Wasserstoffübertragung gerechtfertigt erscheine, wurden einige Versuche unter Anwendung von Calciumhydrür unternommen. Wurde Kohlenoxyd bei 500—550° über Calciumhydrür geleitet, so ergaben sich bei einer Geschwindigkeit von 3,2 ccm 33 Proz. Methan, 58 Proz. Wasserstoff, 1,8 Proz. Kohlenoxyd und 7,2 Proz. Stickstoff. Mit steigender Temperatur nehmen die Methanmengen rasch ab. Das so behandelte Calciumhydrür roch nach Acetylen; wurde der Rückstand mit Salzsäure behandelt, so erhielt man reinen Kohlenstoff. Der Reaktionsverlauf für 500° lässt sich etwa in folgende Gleichung zusammenfassen:

$$4CaH_2 + 4CO = CH_4 + 2H_2 + 4CaO + 3C.$$

Bei Temperaturen über 700° entstehen nur wenige Prozente Methan, und es geht im wesentlichen folgende Umsetzung vor sich:

$$3CaH_2 + 3CO = 3CaO + 3H_2 + 3C.$$

Wurde endlich Frankscher Kohlenstoff dem Calciumhydrür zugemischt, so erhielt man bei 400—550° unter Durchleiten von Wasserstoff 6,4 Proz.



Methan, 89,1 Proz. Wasserstoff, 4,5 Proz. Stickstoff. Mit steigender Temperatur nehmen die Methanmengen ab.

Nimmt man an Stelle von Nickel und Kobalt Eisen als Katalysator, so werden die Verhältnisse insofern andere, als Kohlenoxyd entsprechend dem Hochofengleichgewicht, das durch die Untersuchungen von BAUR und GLÄSSNER sowie von SCHENCK genauer bekannt ist, auf Eisen einwirkt. Hiernach kann im Gleichgewicht unterhalb 645^0 nur Eisenoxyduloxyd neben Kohlenstoff, Kohlenoxyd und Kohlensäure bestehen. Lässt man nunmehr Wasserstoff auf den derart ausgeschiedenen Kohlenstoff wirken, so tritt Methan erst dann auf, wenn der Wasserstoff das Eisenoxyduloxyd zu Eisen reduziert hat. Da diese Reduktion aber erst bei höherer Temperatur in deutlichem Maße vor sich geht, erhalten wir bei 400^0 nur 2 Proz. Methan bei einer Wasserstoffgeschwindigkeit von 2 ccm pro Minute, bei 600^0 dagegen unter ähnlichen Bedingungen 9 Proz. Methan.

Gelingt es, das Methangleichgewicht $C + 2H_2 \rightleftarrows CH_4$ von beiden Seiten her festzulegen, so können wir für jede Temperatur seine Zusammensetzung berechnen und haben dann zugleich durch das Methan- und Wassergasgleichgewicht die Mittel, die Gleichgewichte der Reaktionen

$$CO + 3H_3 \rightleftarrows CH_4 + H_2\,,$$
$$CO_2 + 4H_2 \rightleftarrows CH_2 + 2H_2O$$

rechnerisch zu ermitteln.

VI.

Abteilung für angewandte Chemie und Nahrungsmittel-untersuchung.

(Nr. Va.)

Einführende: Herr A. BUJARD-Stuttgart,
Herr M. PHILIP-Stuttgart.
Schriftführer: Herr O. MEZGER-Stuttgart,
Herr F. LEIPPRAND-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr A. PFUNGST-Frankfurt a. M.: Über die Verwendung von überhitztem Wasserdampf in chemischen Laboratorien, mit Demonstration der zur Überhitzung dienenden Apparate nach Dr. PFUNGSTS System.
2. Herr F. UTZ-Würzburg: Neue Kapitel der Refraktometrie.
3. Herr H. BAUER-Stuttgart: Über Natriumsuperoxydhydrat.
4. Herr O. MEZGER-Stuttgart: Das HATMAKERsche Milchtrocknungsverfahren.
5. Herr SCHILLER-TIETZ-Kleinflottbek: Über den Fettgehalt der Kakaopulver.
6. Herr A. JOLLES-Wien: Über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis der Fette vom physiologisch-chemischen Standpunkt.
7. Herr R. BAUR-Stuttgart: Über Hagel- und Wetterschiessen.
8. Herr A. BUJARD-Stuttgart: Die Rakete im Dienste der Photographie.
9. Herr R. BAUR-Stuttgart: Über künstliche Isolierung von Gespinnstfasern.

---

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr A. BUJARD-Stuttgart.

Zahl der Teilnehmer: 23.

1. Herr ARTHUR PFUNGST-Frankfurt a. M.: **Über die Verwendung von überhitztem Wasserdampf in chemischen Laboratorien, mit Demonstration der zur Überhitzung dienenden Apparate nach Dr. PFUNGSTS System.**

Vortr. empfahl die Einrichtung von Dampf-Bädern mit überhitztem Dampf für chemische Laboratorien. Er hat einen Überhitzer konstruiert, in welchem der durchströmende Dampf mit Gas auf beliebig hohe Temperaturen bis 500° C.

erhitzt wird. Der PFUNGSTsche Überhitzer hat den Vorteil, dass er aus verschiedenen Elementen besteht, die man successive benutzen kann je nach Bedarf. Durch Regulierung des Zuströmens von Dampf und Gas kann man die Temperatur nicht nur regeln, sondern auch konstant halten. Erforderlich ist ein Kessel von ca. 4 qm Heizfläche, der Dampf von 7 Atm. Überdruck liefert. Der Überhitzer verbraucht stündlich 10—20 Kilo Dampf von 7 Atm. und 1—2,5 Kubikmeter Gas. Der abgehende Dampf wird für Heizzwecke weiter nutzbar gemacht. In den Universitätslaboratorien wäre es vorteilhaft, wenn Dampfbäder mit hohen Temperaturen vorhanden wären. Es würde viel Gas gespart, und es könnte ohne Aufsicht abdestilliert, gekocht etc. werden. Der PFUNGSTsche Überhitzer ist seit Jahren praktisch im Laboratorium bewährt.

(Die Demonstration der in dem Vortrag beschriebenen Apparate erfolgte am Schluss der dritten Sitzung, Mittwoch, den 19. September.)

2. Herr F. UTZ-Würzburg: **Neue Kapitel der Refraktometrie.**

In den letzten Jahren hat man sich immer mehr entschlossen, die verschiedenen physikalischen Untersuchungsmethoden in der Chemie zu verwenden. Der Polarisationsapparat hat sich schon lange im chemischen Laboratorium als unentbehrlich erwiesen, ebenso der Spektralapparat. Diesen beiden Instrumenten soll sich nun ein drittes zugesellen: das Refraktometer.

Es kann natürlich nicht meine Aufgabe sein, hier eine Entwicklungsgeschichte dieser verhältnismässig jungen Wissenschaft zu geben; auch über die Entstehung der Refraktometer will ich mich nur ganz kurz auslassen.

Refraktometer zur Bestimmung des Brechungsvermögens fester Körper (Kristalle) sind seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts bekannt. Allgemeinere Anwendung, namentlich auch zur Untersuchung von Flüssigkeiten, fand das Refraktometer jedoch erst gegen Anfang der siebziger Jahre, als ABBE seine Neukonstruktionen auf diesem Gebiete bekannt gab, die dann bahnbrechend wirkten. Hier muss auch der Firma ZEISS in Jena gedacht werden, welche die Herstellung der neuen Apparate übernahm. Später traten Männer, wie PULFRICH, WOLNY, LÖWE usw. an die Stelle von ABBE, und den rastlosen Forschungen derselben ist es zu verdanken, dass die Refraktometer jetzt in verschiedenen Konstruktionen und für alle möglichen Zwecke hergestellt werden.

Was die Anwendung der Refraktometer anbelangt, so werden dieselben zur Zeit vorzugsweise im nahrungsmittelchemischen und chemisch-technischen Laboratorium verwendet. Es sei hier nur an das Butterrefraktometer erinnert, das zur Unteru chung von Butter und Schweinefett amtlich vorgeschrieben ist; ferner an das Eintauchrefraktometer, das hauptsächlich zur Untersuchung von wässerigen und spirituösen Lösungen bestimmt ist und heute schon hervorragende Dienste bei der Untersuchung von Wein, Bier, Milch und anderen Nahrungsmitteln, ferner von Alkohol, Salzen und Säuren leistet. Dass das Eintauchrefraktometer auch Eingang in das Laboratorium des Mediziners zur Untersuchung von Blut, Harn, Eiweisslösungen usw. gefunden hat, sei nur nebenbei erwähnt.

Der erste, der sich eingehender mit der quantitativen Bestimmung wässeriger Lösungen mittels des Eintauchrefraktometers beschäftigt hat, war WAGNER, und zwar ist dieser bei seinen Untersuchungen zu Resultaten gelangt, die an Genauigkeit die herkömmlichen analytischen Methoden zum Teil sogar übertreffen. Bis jetzt hat WAGNER Tabellen aufgestellt zur Bestimmung des Prozentgehaltes wässeriger Lösungen von reiner Salpetersäure, von Traubenzucker, von reinem Alkohol, Formaldehyd und von Salzen.

In Anbetracht der günstigen Erfolge und der besonderen Vorteile, welche die refraktometrische Prüfung bietet, nämlich:

1. grössere Genauigkeit,
2. grössere Schnelligkeit der Ausführung,
3. bedeutende Ersparnis an Material,

hat der Berichterstatter sich auf eine Anregung der Firma ZEISS hin entschlossen, eine grössere Reihe technisch und medizinisch wichtiger Stoffe im Anschlusse an seine Arbeiten über Fette, Öle, Milch usw. mittels des Refraktometers zu untersuchen; über die Untersuchung von Kresolseifenlösung nach der gleichen Methode hat er vor kurzem in der Apoth.-Ztg. berichtet.

Zu beachten ist bei allen refraktometrischen Untersuchungen, dass die Temperatur eine grosse Rolle bei der Beobachtung spielt, und dass die meisten Fehler durch Schwankungen in der Temperatur hervorgerufen werden. Es ist daher anzustreben, dass allen Angaben über Brechungsindices auch die Angaben beigefügt werden, bei welcher Temperatur die Beobachtung erfolgt ist.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen will ich zur Besprechung der einzelnen Stoffe übergehen.

1. Wasserstoffsuperoxyd. Die Prüfung von Wasserstoffsuperoxyd erfolgt bekanntlich gewöhnlich auf maßanalytischem Wege. Viel einfacher jedoch ist die Prüfung mittels des Refraktometers. Das Perhydrol „Merck“, Wasserstoffsuperoxyd mit 30 Gewichtsprozenten Wasserstoffsuperoxyd = 100 Volum-Prozenten, besitzt im Eintauchrefraktometer bei 17,5 ° C. ein Brechungsvermögen von 69 Skalenteilen,

ein solches	mit	15	Gewichtsprozenten	= 50	Vol.-Proz.	von 42,9 Sk.-T.
desgl.	„	3	„	= 10	„	„ 20,4 „ „
„	„	1	„	= 3,33	„	„ 16,8 „ „

Die Differenz beträgt demnach für je 1,0 Gewichtsprozent 1,8 Skalenteile. Die Refraktometeranzeige für destilliertes Wasser ist 15,0.

Die für medizinische Zwecke gewöhnlich gebrauchte 3prozentige Lösung muss eine Refraktometeranzeige = 20,4 Skalenteile besitzen.

2. Formaldehyd. Konzentrierte Lösungen von Formaldehyd lassen sich mittels des Eintauchrefraktometers nicht untersuchen, da ihr Brechungsindex nicht in den Bereich der Skala desselben fällt; es wurde daher hierfür ein Refraktometer ABBEscher Konstruktion der Firma ZEISS in Jena benutzt; sämtliche Angaben beziehen sich auf eine Temperatur von 15 ° C.

Das Formaldehydum solutum des Deutschen Arzneibuches mit einem Gehalt von 35 Gewichtsprozenten Formaldehyd besitzt einen Brechungsindex = 1,3758 bis 1,3760,

eine 40 prozentige Handelssorte = 1,3810,
„ 30 „ „ = 1,3701,
jedoch frei von Methylalkohol = 1,3694.

Da Wasser eine niedrigere Refraktion besitzt, wird natürlich durch einen Zusatz desselben das Brechungsvermögen erniedrigt; so fällt z. B. die Refraktion eines Formaldehyds mit einer Refraktion = 1,3758 schon bei einem Wasserzusatz von 10 Proz. auf 1,3714, bei einem Zusatz von 50 Proz. Wasser sogar auf 1,3548.

Bekanntlich pflegt man dem Formaldehyd Methylalkohol zuzusetzen, um eine Polymerisation zu verhindern. Wird ein solcher Zusatz bei dem fertigen

Produkt ausgeführt, so wird natürlich ebenfalls die Refraktion erniedrigt, da Methylalkohol ein niedrigeres Brechungsvermögen besitzt als Formaldehyd; so bewirkt z. B. ein Zusatz von 10 Proz. Methylalkohol ($n_D = 1,3333$) zu 40prozentigem Formaldehyd ($n_D = 1,3810$) eine Erniedrigung der Refraktion auf 1,3784, von 20 Proz. Methylalkohol auf 1,3754.

Es wurde auch versucht, nach den Angaben von RAIKOW durch Behandeln der 40prozentigen Formaldehydlösung mit wasserfreier Pottasche, Calciumoxyd und Chlorcalcium absoluten Formaldehyd in flüssiger Form darzustellen; doch gelang dies nicht. Durch Ausschütteln der mit einem der angegebenen Chemikalien behandelten Formaldehydlösung mit Äther, Verdunsten desselben konnte lediglich ein Formaldehyd mit einem Gehalte von etwa 46 Gewichtsprozenten erhalten werden, der anfangs zwar flüssig war, aber schon nach einem Tag infolge von Polymerisation fest wurde.

Bemerkt sei noch, dass das Eintauchrefraktometer auch zur Untersuchung von Formaldehyd Verwendung finden kann, wenn man die zu untersuchende Probe entsprechend mit Wasser verdünnt; so besitzt ein mit gleichen Teilen Wasser verdünnter Formaldehyd (35 prozentig) eine Refraktometeranzeige von 71.20 Skalenteilen bei 17,5° C. Eine Tabelle für verdünnte Formaldehydlösungen hat bereits WAGNER aufgestellt (bis zu einem Gehalte von 26,8 Proz. $CH_2O = 99,0$ Skalent.).

3. Karbolsäure. Auch Karbolsäure lässt sich nicht mittels des Eintauchrefraktometers untersuchen, da ihr Brechungsindex nicht in den Bereich der Skala genannten Instrumentes fällt. Verflüssigte Karbolsäure des D. A.-B. — eine Mischung von 100 T. Karbolsäure mit 10 T. Wasser — besitzt eine Refraktion = 1,5295 bei 15° C.

Es kommt bekanntlich öfter vor, dass der verflüssigten Karbolsäure Spiritus als Fälschungsmittel zugesetzt wird. Einen derartigen Zusatz kann man rasch und sicher mittels des Refraktometers nachweisen. Je 10 Proz. Spiritus, die der Karbolsäure zugesetzt werden, bewirken eine Erniedrigung der Refraktion um 154 Einheiten der 4. Dezimale.

Wässerige Lösungen der Karbolsäure lassen sich dagegen mit Vorteil mittels des Eintauchrefraktometers auf ihren Gehalt an Karbolsäure untersuchen. Jedes Prozent Karbolsäure erhöht nämlich die Refraktometeranzeige des destillierten Wassers (15,0 bei 17,5° C.) um genau 5 Skalenteile; demnach hat eine 1prozentige wässerige Lösung der Karbolsäure eine Refraktometeranzeige = 20,0, von 6 Proz. $= 6 \cdot 5 + 15 = 45,0$ Skalenteilen.

Diese Methode ist, wenn ausschliesslich reine Lösungen von Karbolsäure in Wasser vorliegen, der ziemlich umständlichen Titration mit Kaliumbromat- und Bromkaliumlösung entschieden vorzuziehen.

Ob sich das Verfahren dazu eignet, Karbolsäure auch quantitativ in anderen Flüssigkeiten, wie Harn usw., nach dem Ansäuern derselben und Abdestillieren und Bestimmung der Refraktion des Destillates zu bestimmen, darüber behält sich UTZ weitere Untersuchungen vor.

4. Kampfer. Lösungen von Kampfer in Spiritus, besonders konzentriertere, können ebenfalls mittels des Eintauchrefraktometers nicht untersucht werden. Im ABBEschen Refraktometer wurde bei Verwendung eines Spiritus mit der Refraktion 1,3676 für jedes Prozent Kampfer eine Zunahme der Refraktion um 10 Einheiten der 4. Dezimale festgestellt.

Kampferspiritus des D. A.-B. besitzt eine Refraktion = 1,3752.

Bei Verwendung von verdünntem Alkohol oder nach Verdünnen konzentrierter Kampferlösungen mit verdünntem Spiritus kann man auch diese mittels des Eintauchrefraktometers untersuchen.

Es war natürlich nicht möglich, an dieser Stelle alle die erhaltenen Werte vorzutragen; ich behalte mir vor, die einzelnen ausführlichen Tabellen in den Fachzeitschriften zu veröffentlichen. Doch haben die bis jetzt ausgeführten Untersuchungen gezeigt, dass das Refraktometer noch einer bedeutend ausgedehnteren Anwendung fähig ist. UTZ beabsichtigt, in der nächsten Zeit seine begonnenen Arbeiten auf diesem Gebiete fortzusetzen, und spricht heute schon die Vermutung aus, dass sich dieses Instrument auch zur quantitativen Bestimmung von Alkaloiden in wässerigen Lösungen eignen wird. Ausdrücklich betont der Berichterstatter, dass durch das Refraktometer die bisherigen Untersuchungsmethoden nicht verdrängt werden sollen; durch die Bestimmung der Refraktion wird eine wertvolle Konstante für die Beurteilung vieler Stoffe erhalten, die wesentlich zur Ergänzung der übrigen Werte und Befunde beitragen kann.

Die refraktometrische Prüfung eignet sich nach den Erfahrungen von UTZ am besten für chemisch-technische Laboratorien zur Betriebskontrolle, nahrungsmittelchemische Laboratorien, Revisoren, Zollbehörden usw., überhaupt überall da, wo grosse Reihen von Untersuchungen innerhalb möglichst kurzer Zeit vorzunehmen sind.

Diskussion. An derselben beteiligten sich die Herren BENZ-Heilbronn und A. BUJARD-Stuttgart.

---

2. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, vormittags 9½ Uhr.

Vorsitzender: Herr REINSCH-Altona.

Zahl der Teilnehmer: 20.

3. Herr H. BAUER-Stuttgart: **Über Natriumsuperoxydhydrat.**

Nachdem im Jahre 1898 TANATAR und fast gleichzeitig MELICOFF und PISSARJEWSKY gezeigt hatten, dass aus Borax und Natronhydrat in wässeriger Lösung durch Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd eine neue, aktiven Sauerstoff enthaltende Verbindung nach der Zusammensetzung $Bo_3Na + 4H_2O$, das überborsaure Natron, erhalten werden kann, machte ich es mir zur Aufgabe, diesen interessanten Körper auf andere, in technischer Hinsicht einfachere Weise darzustellen. Hierzu wurde das Natriumsuperoxyd gewählt, welches man auf Borsäure einwirken liess, wobei sich ergab, dass eine Reaktion unter Bildung des sehr schwer in Wasser löslichen Perborats Bo_3Na und Abspaltung von Natronhydrat sich vollzog. Hierbei möchte ich mir erlauben mitzuteilen, dass ich diese Reaktion im Jahre 1901 dem kaiserlichen Patentamt amtlich in einer Patentschrift bekannt gegeben habe.

Es ist dies derselbe Körper, den die Gold- und Silberscheide-Anstalt in Frankfurt a. M. ebenfalls durch Einwirkung von Natriumsuperoxyd auf Borsäure etwa seit einem Jahre herstellt und in den Handel bringt.

Da nun die der Reaktion mit Borsäure vorhergehende Hydratisierung des Natriumsuperoxyds nach dem bekannten Verfahren, z. B. nach DE FORCRAND, durch Behandeln von Natriumsuperoxyd mit Wasser von 0°, wobei eine Temperatursteigerung eintritt und infolge dessen mehr oder weniger Zersetzung des gewünschten Produkts, vieles zu wünschen übrig liess, so war es hierzu notwendig, einen anderen Weg zur Darstellung von Natriumsuperoxydhydrat einzuschlagen.

Nach der Patentschrift vom 18. Januar 1900 Nr. 120316 von GEORGE JAUBERT ist das alte Verfahren derart abgeändert worden, dass, wenn man Na_2O_2 bei gewöhnlicher oder nicht zu hoher Temperatur der Einwirkung von Wasserdampf aussetzt, Natriumsuperoxydhydrate gebildet werden, und zwar ohne Verlust an Sauerstoff, oder auf alle Fälle mit geringeren Verlusten, als wenn man das Natriumsuperoxyd nach dem bisherigen Verfahren mit Eiswasser behandelt. Die nach diesem Verfahren dargestellten Hydrate enthalten nach Angabe JAUBERTs 8—9 Mol. Wasser und können erhalten werden, ohne das Natriumsuperoxyd zu zersetzen. Da der ersterwähnte Versuch, ein für die Technik brauchbares Verfahren für die Darstellung von Natriumperborat zu finden, bezw. den aktiven Sauerstoff ohne Verlust an Natriumsalze der Borsäure zu binden, kein befriedigendes Ergebnis hatte, so war es für solche Zwecke notwendig, das Natriumsuperoxydhydrat in grösserer Menge rein darzustellen.

Bei dem nach der alten Methode durch Zusatz von Alkohol gewonnenen Natriumsuperoxydhydrat wurde nun die Beobachtung gemacht, dass es sich unter Wärmeabsorption löse, dass also der Fall der gewöhnlichen Kältemischung vorliegt.

Es wurde nun 1900—1901 gefunden, dass, wenn man Natriumsuperoxyd anstatt mit Wasser von 0^0 mit Eis oder Schnee rasch mischt, nach kürzester Zeit andere Verhältnisse eintreten, als wenn man nach DE FORCRAND verfährt, wobei eine Temperatursteigerung auf $+40^0$ eintritt. Trägt man nämlich 100 Teile Na_2O_2 ziemlich rasch in die ungefähr 6fache Menge gestossenen Eises oder Schnees unter beständigem Umrühren, so schmilzt das Gemenge wie bei der Bildung einer gewöhnlichen Kältemischung von Chlornatrium und Eis und kühlt sich von selbst auf eine Temperatur von -8 bis 9^0 ab. Dadurch, dass mehr Eis angewendet wird, als zur Lösung eines Moleküls Natriumsuperoxyd erforderlich ist, nämlich 6 statt 3 Teile Eis, und das Natriumsuperoxydhydrat sich hierbei in Kristallen abscheidet, sind die Bedingungen zu einer Kältemischung gegeben, da zu gleicher Zeit kristallisierte Substanz, Eis und gesättigte Lösung zugegen sind. Eine Gasentwicklung findet hierbei nicht statt, und man kann auch grössere Mengen verarbeiten.

Das gewonnene Produkt entspricht der chemischen Zusammensetzung $Na_2O_2 + 8H_2O$ und löst sich verhältnismässig leicht in Wasser unter beträchtlicher Temperaturerniedrigung. Das Hydrat ist relativ beständig und nicht hygroskopisch, zersetzt sich aber durch den Einfluss von Kohlensäure, weshalb beim Trocknen kohlensäurehaltige Luft möglichst abzuhalten ist. Mischt man die rein trockenen Kristalle mit Eis, so fällt die Temperatur auf -8 bis 9^0, dem kryohydratischen Punkte des Natriumsuperoxydhydrats.

Es ist nun ein Leichtes, die Eigenschaft des Natriumsuperoxydhydrats, eine Kältemischung zu bilden, dazu zu benutzen, während der Bildungsreaktion von neuen Mengen Natriumsuperoxydrat schädlich wirkende Temperaturerhöhungen zu vermeiden.

Da Natriumsuperoxydhydrat sich in der Kälte in sehr viel geringerem Grade löst als in der Wärme, so kristallisiert eine grössere Menge Hydrat direkt aus und kann leicht gewonnen werden.

Der Hauptvorteil in technischer Hinsicht liegt nun darin, dass, wenn einmal die Kältemischung erzeugt ist, mit viel weniger Eis, ungefähr mit der 3—4fachen Menge Eis, neue Mengen Natriumsuperoxyd hydratisiert werden können, ohne dass man Gefahr läuft, durch Temperaturerhöhung Schädigung zu bemerken.

Da die Löslichkeit von Natriumsuperoxydhydrat in der Kälte geringer ist und auf diese Weise das Gemenge immer konzentrierter wird, so können viel

grössere Mengen Natriumsuperoxydhydrat als mit Eiswasser in viel kürzerer Zeit gewonnen werden.

Da TANATAR im Jahre 1898 aus Soda und Wasserstoffsuperoxyd überkohlensaures Natron Na_2CO_4 hergestellt hat, so möchte ich hier noch kurz anfügen, dass es mir, wie in meiner Patentschrift erwähnt, gelungen ist, dieselbe Verbindung durch Einwirkung von fester Kohlensäure auf trockenes Natriumsuperoxydhydrat zu erhalten.

Die Reaktionsfähigkeit des trockenen Natriumsuperoxydhydrats ist hierbei eine sehr grosse.

4. Herr O. MEZGER-Stuttgart: **Das HATMAKERsche Milchtrocknungsverfahren.**

Der Redner kam zunächst auf die bisher üblichen, zur Konservierung, bezw. zur Verminderung des Volumens der Milch dienenden Verfahren (Sterilisation, Pasteurisation, Kondensation) zu sprechen und erläuterte dann an der Hand einer schematischen Zeichnung den HATMAKERschen Milchtrocknungsapparat.

Derselbe besteht im wesentlichen aus 2 Walzen, die sich wie bei einer Obstmühle gegen einander drehen. Sie haben eine sehr glatte Oberfläche und werden mittels durchgeleiteten überhitzten Wasserdampfes auf ca. 115° erhitzt. Über den Walzen ist ein mit feinen Löchern versehenes Rohr angebracht, durch welches die vorher gereinigte Milch auf die Walzen gelangt, um daselbst während der Umdrehung der letzteren sofort zu einem dünnen Häutchen einzutrocknen. Durch je ein der Drehrichtung der Walzen entgegengerichtetes und dicht anliegendes, scharfes Messer wird die eingetrocknete Milch in Form eines dünnen Bandes sofort abgeschabt und alsdann noch durch ein Sieb gerieben und verpackt.

Der Redner kam dabei auch auf von Prof. JAQUET und Dr. SOMMERVILLE sowie im CARNEGIE-Laboratorium, New-York, bezgl. der Kinderernährung mit solchem Milchpulver vorgenommene Ernährungsversuche zu sprechen und hob ganz besonders die Bedeutung derartig getrockneter Milch für Touristenproviant, Heer- und Marineverpflegung hervor. Nach Ansicht des Vortragenden ist das Verfahren als eine sehr gute Lösung des schwierigen Problems der Milchtrocknung zu bezeichnen und eignet sich speziell zum Trocknen der in den Molkereien abfallenden, ein vorzügliches Nahrungsmittel vorstellenden Magermilch, welcher durch Überführen in eine trockene, haltbare Form ein weiteres Absatzgebiet geschaffen werden könnte.

Diskussion. Herr P. BUTTENBERG-Hamburg: Die Hoffnungen, durch Anrühren des Milchpulvers mit Wasser ein der Rohmilch gleichwertiges Produkt zu erhalten, haben wenig Aussicht auf Verwirklichung. Milchpulver wird schon mit Rücksicht auf die erlittenen chemischen und physikalischen Veränderungen niemals die Trinkmilch, insbesondere bei der Kinderernährung, ersetzen. Für Back- und sonstige wirtschaftliche Zwecke einen Absatz zu finden, ist aussichtsvoller. Die Milchpulver pflegen mit einem Alkalizusatz, um das Kasein wieder in den quellungsfähigen Zustand zu bringen, versehen zu werden. Wiederholt veröffentlichte Analysen zeigen dies. Der Alkalizusatz hat ausserdem den Übelstand, dass empfindlichen Personen der Geschmack der Milch unangenehm beeinflusst erscheint.

Herr WEBER-Hamburg stellt eine Anfrage über die Temperatur, welche bei dem auf Eiereiweiss ausgedehnten Verfahren eingehalten wird, die von grossem Einfluss auf die Beschaffenheit und Löslichkeit der Trockenprodukte ist.

Herr PFUNGST-Frankfurt a. M. fragt, ob die Temperatur von 110° C, welche die Walzen haben, auch genüge, um Tuberkelbazillen zu vernichten, falls solche in der verarbeiteten Milch vorhanden seien.

Der Vortragende antwortet, die Vernichtung sei sicher.

Herr ADOLF JOLLES-Wien: Gegen die aus dem Bericht über die Arbeiten m CARNEGIE-Laboratorium in New-York entnommene Behauptung des Herrn Vortragenden, der zufolge das Kasein des Milch-Trockenpulvers ein ähnliches Verhalten zeige, wie das Kasein der Frauenmilch, und daher zur Säuglingsernährung geeignet sei, möchte ich entschieden meine Bedenken erheben. Es ist nicht einzusehen, weshalb das Kasein des Milch-Trockenpulvers so wesentliche Unterschiede hinsichtlich der peptischen und tryptischen Verdauung gegenüber dem Kasein der Rohmilch zeigen solle, und es sind diesbezügliche einwandfreie Angaben in der Literatur meines Wissens auch nicht zu finden. Ich glaube im Gegenteil, dass das Kasein des Milch-Trockenpulvers hinsichtlich der Verdauung im Magensafte nicht auf gleicher Höhe steht wie das Kasein der Roh-Milch, wofür auch die Tatsache spricht, dass den Milch-Trockenpulvern zum Zwecke der leichteren Löslichkeit Alkalien, namentlich doppeltkohlensaures Natron hinzugefügt werden, ein Verfahren, welches ebenfalls gegen die Eignung von Milchpulvern zur Säuglingsernährung spricht. Überdies ist zu berücksichtigen, dass die Milchpulver, aus fetthaltiger Milch gewonnen, keine genügende Haltbarkeit zeigen und leicht ranzig werden. Die Zukunft der Milchpulver, gewonnen aus entrahmter Milch, liegt in der Herstellung von Milchkonserven für Militär etc.

Herr RÖHM-Stuttgart wirft die Frage auf, ob die von JOLLES angeführten braunen Flecke nicht durch die Fabrikation in der Weise entstanden sind, dass beim Abschaben der getrockneten Masse sich Eisenteilchen entweder vom Messer oder von der Trockenwalze loslösten, oder dass die verwendeten Apparate Rostansätze hatten. — Er fragt ferner, ob sich in dem Eipulver Konservierungsmittel haben nachweisen lassen.

Ausserdem sprach Herr BUJARD-Stuttgart.

5. Herr SCHILLER-TIETZ-Kleinflottbek: **Über den Fettgehalt der Kakaopulver.**

Seitdem die freie Vereinigung deutscher Nahrungsmittelchemiker den Standpunkt eingenommen hat, dass Kakaopulver mit weniger als 25 Proz. Fettgehalt keine Normalware mehr sei, muss es Aufgabe der angewandten Chemie sein, festzustellen, ob eine derartige Beschränkung der Kakaoindustrie wirklich berechtigt und notwendig oder im öffentlichen Interesse auch nur wünschenswert wäre. Tatsächlich kommt im Kleinhandelsverkehr jetzt schon quantitativ ebenso viel fettärmerer als fettreicherer Kakao vor, und die Kakaoindustrie neigt allgemein dahin, den Fettgehalt der Kakaopulver herabzusetzen; deshalb wurde auch im Deutschen Nahrungsmittelbuch die im Entwurf ursprünglich festgesetzte Mindestgrenze von 20 Proz. für den Fettgehalt der Kakaopulver fallen gelassen. Daraus ergibt sich aber noch nicht, dass die stärkere Fettabpressung als Handelsmissbrauch und Nahrungsmittelverfälschung zu bezeichnen wäre; das Publikum hat sich für die fettärmeren Kakaos entschieden, und der Nahrungsmittelfabrikant hat dem Rechnung zu tragen. Dies zu ermöglichen, weicht die neue Reichardtsche Kakaofabrikation hinsichtlich der Reihenfolge der Pozesse, Einhaltung bestimmter Temperaturen, Zeiten der Behandlung, Menge der zur Präparation erforderlichen Alkalien und in der gesamten Apparatur wesentlich von der bisherigen alten holländischen Fabrikationsweise ab. Durch diese Vervollkommnungen, die teilweise auf patentierten Verfahren

beruhen, wird zunächst eine möglichste Schonung des Aromas der Kakaokerne und dann eine staubfeine Pulverisierung des Kakaopulvers erzielt; die stärkere Entfettung ist nun Voraussetzung der staubfeinen Pulverisierung, und in dieser liegt ein Hauptvorzug des fettärmeren sogen. Reichardtkakaos, der in erster Linie ein wirtschaftlicher ist, weil ein derart feinstpulverisiertes Kakaopulver im Gebrauch ausgiebiger und damit billiger ist als die fettreichen Kakaopulver. In Wirklichkeit verteuert das Kakaofett die Kakaopulver absolut und relativ. Die stärkere Entfettung der Kakaomasse ist sonach eine technische Vervollkommnung von eminent wirtschaftlicher Bedeutung, und es liegt deshalb auch nicht der geringste Grund vor, die Kakaoindustrie durch eine ganz willkürlich gewählte Grenzzahl für den Mindestfettgehalt der Kakaopulver solchen Beschränkungen zu unterwerfen, die nicht einmal im Interesse des konsumierenden Publikums gelegen sind. Vor zwanzig Jahren würde man nach dem damaligen Stande der Technik 35 Proz. Fettgehalt im Kakaopulver für „normal“ gehalten haben, R. O. NEUMANN fordert einen Mindestfettgehalt von 30 Proz., JUCKENACK von 25 Proz., HUEPPE von 20 Proz., und die Reichardtkakaos haben 15 Proz,; was ist da normal und nicht mehr normal? Die Kakaoindustrie ist heute in der Lage, jedem Geschmack des Publikums gerecht werden zu können, und stellt neben normalen fettreichen auch normale fettärmere Kakaopulver dar, und nur dadurch ist der Kakao Konsumartikel und Volksgetränk geworden. Dem gegen die stärkere Fettabpressung geltend gemachten Einwand, dass bei dem zur Abpressung des Kakaofettes erforderlichen Druck in Verbindung mit Temperatursteigerung Veränderungen in der Zusammensetzung der Kakaopulver stattfinden müssten, ist entgegenzuhalten, dass zur Herstellung der Kakaopulver mit 15 Proz. nach dem Reichardtschen Verfahren in der Vorpressung bei 150 Atmosphären Druck in 19 Minuten 12 kg Butterfett von einer Temperatur von + 56° C. und in der Nachpressung bei einem Druck von 350 Atmosphären in 30 Minuten noch $10\frac{1}{2}$ kg Butterfett von einer Temperatur von + 59° C. abgepresst werden; das sind keine Druckstärken, Druckzeiten und Temperaturen, welche einen Einfluss auf die Beschaffenheit der Kakaomasse ausüben. Die teilweise hellere Farbe der fettärmeren Kakaopulver hängt einerseits von der Provenienz der Kakaobohnen, andererseits von der Art der Präparation und endlich von der Feinheit der Pulverisierung ab, weil bei der feinen Pulverisierung die Lichtbrechung eine andere ist als bei weniger fein pulverisierten Kakaos. Im Geschmack und Aroma sind die fettärmeren den fettreicheren Kakaopulvern überlegen, weshalb die fettreichen Kakaopulver ohne Ausnahme gewürzt werden müssen, was bei den fettärmeren, sogen. Reichardtkakaos mit ihrem infolge des geringen Alkalizusatz erhalten gebliebenen Kakaoeigengeschmack nicht geschieht. Endlich wird neuerdings theoretisch dem Nährwert des Kakaos eine Bedeutung beigelegt, welche ihm praktisch im täglichen Leben nicht zukommt. Deshalb haben auch die Kakao-Verdauungsversuche von R. O. NEUMANN praktisch wie biologisch wenig Bedeutung, zumal die Versuchsanordnung nicht einwandfrei war, insofern die Versuche mit fettärmeren Kakaosorten stets nach den Versuchen mit fettreichen Kakaosorten vorgenommen wurden, als der Organismus im Allgemeinbefinden herabgestimmt war und sich nicht mehr im Stickstoffgleichgewicht befand. Tatsächlich sind die NEUMANNschen Verdauungsversuche zu gunsten der fettärmeren Kakaos ausgefallen, obwohl NEUMANN die gegenteiligen Schlussfolgerungen ausspricht, zu denen er auf Grund von beiläufig hundert Rechenfehlern in seinen Tabellen gelangt; in Wirklichkeit wurde in allen Fällen durch die fettärmeren Kakaos das Stickstoffgleichgewicht gehoben. — Nach diesen Richtigstellungen ergibt sich auch eine Übereinstimmung der NEUMANNschen Versuchsergebnisse mit den Befunden von L. PINCUSSOHN,

wonach die Magensaftsekretion unter dem Einflusse des fettreicheren Kakaopulvers (mit 30 Proz. Fett) „bedeutend abgeschwächt“ wird, während fettarmer Kakao (mit 15 Proz. Fett) ein starkes Ansteigen der Magensaftsekretion sowohl nach Menge, wie nach Acidität bewirkt. — Wenn auch der Fettgehalt des Kakaos einen Nährstoff darbietet, der beim fettärmeren Kakao um ein Geringes erniedrigt ist, so kann man den Wert eines Kakaos, der doch vor allen Dingen als anregendes Getränk dienen soll, nicht nach der Anzahl der gelieferten Kalorien bemessen. Der Standpunkt des Chemikers in der Streitfrage um den Fettgehalt der Kakaopulver muss der bleiben, dass im Kakao in erster Linie ein Genussmittel zu erblicken ist, das an keine anderen Grenzen gebunden ist als an den Geschmack und das Preisbedürfnis des Publikums. Welche Wege der Fabrikant einschlägt, um den Forderungen des Publikums gerecht zu werden, muss ihm überlassen bleiben, vorausgesetzt, dass sie lautere sind. Aber eine durch technische Vervollkommnungen und technische Fortschritte erreichte stärkere Entölung des Kakaos bedingt noch keineswegs eine Verschlechterung des Genussmittels Kakao, und eine Verschiebung des Nährwertes kann bei einem Genussmittel nicht ohne weiteres als Nahrungsmittelverfälschung angesehen werden.

Diskussion. Herr A. REINSCH-Altona: Ich habe aus dem JUCKENACKschen Vortrag nicht den Eindruck gewonnen, als ob er in erster Linie gegen Reichardt & Co. gerichtet sei, sondern sich vielmehr objektiv gegen alle im Handel vorkommenden fettarmen Kakaosorten wende.

Ferner muss ich der Ansicht des Herrn Vortragenden, dass der Nahrungsmittelchemiker keine Kritik an den im Handel auftauchenden Waren zu üben habe, sowie dass er lediglich zur Untersuchung, nicht aber zu technischer Beurteilung der Nahrungsmittel fähig sei, auf das entschiedenste entgegentreten.

Herr P. BUTTENBERG-Hamburg: Die von seiten des Herrn Vortragenden gemachten Angaben über die vielen Rechenfehler in der Arbeit von R. O. NEUMANN und über die dadurch bedingten, nicht einwandfreien Schlussfolgerungen nachzuprüfen und sodann eventuell richtig zu stellen, bezw. zurückweisen, ist Sache des genannten Autors.

Herr SCH.-T. hat nicht angeführt, ob die neuen Versuche von PINCUSSOHN auch am Menschen angestellt sind.

Herr SCHILLER-TIETZ-Kleinflottbek gibt darauf an, Hunde haben als Versuchstiere gedient.

Herr BUTTENBERG-Hamburg: Fütterungsversuche mit Kakao an Hunden können nicht als vollständig einwandfrei angesehen werden. Ebenso wenig lassen sich Versuche über die Verdaulichkeit und Bekömmlichkeit von Hundekuchen an Menschen durchführen.

Herr K. ZINCK-Stuttgart bemerkt, dass die Veröffentlichung des Herrn JUCKENACK nicht den Eindruck macht, als ob sie speziell gegen eine bestimmte Firma gerichtet sei. Dagegen macht der Vortrag des Herrn SHILLER-TIETZ den Eindruck, als ob er im speziellen Interesse von Reichardt & Co. gehalten worden sei.

6. Herr ADOLF JOLLES-Wien: **Über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis der Fette vom physiologisch-chemischen Standpunkt.**

In den letzten Jahren hat die Chemie, speziell die physiologische Chemie der Fette durch die Ergebnisse der synthetischen und analytischen, sowie auch der physikalischen Chemie, ferner durch den Ausbau exakter physiologischer Beobachtungsmethoden wesentliche Fortschritte gemacht. Daher

hielt JOLLES es für zweckmässig, die Resultate in einem Vortrage übersichtlich und kritisch zusammenfassen. Zunächst besprach Vortragender die wichtigsten Tatsachen aus der Chemie des Glycerins, der Fettsäuren und der Glyceride, sowie die für die Physiologie in Betracht kommenden chemischen und physikalischen Eigenschaften dieser Körpergruppe. Bei Erörterung der Bildung von Glyceriden und der Verseifung der Glyceride zu Fettsäuren und Glycerin wurde besonders die Fettspaltung und Fettsynthese durch Fermente berücksichtigt, die ja für die Vorgänge bei der Fettresorption und Fettbildung im Organismus massgebend sind. Bezüglich des Vorkommens der Fette im pflanzlichen und tierischen Organismus wurden besonders die in den letzten Jahren aufgefundenen gemischten Glyceride eingehender behandelt, da erst durch die Erkenntnis, dass die tierischen und pflanzlichen Fette nicht Gemenge der einfachen Glyceride sind, sondern aus gemischten Glyceriden bestehen, von denen eine grosse Anzahl bereits isoliert wurde und jedenfalls noch mehr in den Fetten enthalten sind, die Unterschiede im physikalischen Verhalten anscheinend ganz ähnlich zusammengesetzter Fette ihre Erklärung gefunden haben. Soweit es bisher möglich ist, wurde auch versucht, die Wirkungsweise der verschiedenen Fermente bei der Resorption der Fette im Organismus zu differenzieren und mit Hinblick auf die neueren Untersuchungen über Fermente die Erklärungen der Fettresorption durch Lösung oder durch Emulsionierung mit einander zu vergleichen. Obzwar die genauen analytischen Methoden der Fettchemie erst seit kurzer Zeit bekannt sind, haben sie doch sehr wichtige Beziehungen zwischen Nahrungsfett und Körperfett ergeben, indem oft das Nahrungsfett unverändert im Organismus abgelagert wird. Auch der Vorgang der Emulsionierung ist infolge der vielfachen Arbeiten über Emulsionen und Suspensionen genauer bekannt. Man ist daher im stande, den Resorptionsvorgang in seinen verschiedenen Phasen zu betrachten und die Beeinflussung durch Entzug gewisser Fermente oder durch Hinzufügung von anderen Substanzen zu beobachten. Auch zwischen Resorption und physikalischen Eigenschaften der Fette, besonders dem Schmelzpunkt, sind Relationen bekannt. Auf Grund dieser Ergebnisse suchte JOLLES in anschaulicher Weise die Verhältnisse der Fettbildung und Fettablagerung im Organismus zu erklären. Für die praktischen Zwecke ist besonders wichtig die Ausnutzung der Fette im Organismus, es wurde daher die Wirksamkeit der Fette im Stoffwechsel genauer besprochen, sowie die Angaben, die allerdings bis jetzt noch kein klares Bild liefern, über die Beziehungen der Fette zu den Kohlehydraten und Eiweisskörpern kritisch beleuchtet, wobei besonders die gegenseitige Vertretbarkeit der genannten Nährstoffe hervorgehoben wurde. Auch die Veränderungen, welche bei pathologischen Fällen im Vorkommen und Verhalten der Fette eintreten, soweit sie von allgemeinem Interesse waren, wurden angeführt. Zum Schluss wies Vortragender darauf hin, dass es für den weiteren Ausbau der chemischen Physiologie der Fette vor allem notwendig erscheint, die Fermentreaktionen genauer zu untersuchen, um auf analytischer und physikalisch-chemischer Grundlage weitere Einblicke in die Reaktionen im Organismus zu gewinnen. —

Diskussion. Es sprach Herr LEVITES-Petersburg.

---

3. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, vormittags 10 Uhr.

Vorsitzender: Herr A. BUJARD-Stuttgart.

Zahl der Teilnehmer: 24.

7. Herr R. BAUR-Stuttgart: **Über Hagel- und Wetterschiessen.**

Vortragender führt aus, dass er, wie in seinem ersten Vortrag behandelt, die Landwirtschaft nicht nur zu entwickeln und zu heben, sondern auch zu schützen bestrebt sein möchte, und zwar letzteres durch möglichste Einschränkung der Hagel- und Wolkenbruch-Katastrophen. Die Versuche, dies durch künstliche Lufterschütterung zu erreichen, seien schon alt, haben aber den darauf gesetzten Hoffnungen nur wenig oder unsicher genug entsprochen, so dass man überhaupt die Frage, ob auf diesem Wege eine unschädliche Auslösung der zeitweise in den Wolken vorhandenen mechanischen oder elektrischen Spannung bewerkstelligt werden könne, nachgerade verneinen und eine allenfalls doch hierbei bemerkte günstige Wirkung lediglich einem blossen Zufall verdanken wolle.

Dieses negative Urteil dürfte indes kaum als ein definitives, noch viel weniger als ein richtiges anzusehen sein, und zwar schon aus dem jedem Laien in die Augen springenden Motiv, dass alle seither angewendeten Projektile, seien es nun Raketen oder aus Mörsern geworfene Bomben oder endlich die aus den Wetterkanonen emporgeschleuderten Luft- oder Gaswirbel, niemals hoch genug zu steigen vermöchten, um, wie es doch offenbar sein müsse, das drohende Gewölk tatsächlich zu erreichen, viel weniger noch es durchzuschlagen, oder gar in die darüber liegende Luftschicht, die eigentliche Entstehungszone der Gewitter, einzudringen. Und gerade jene so gerühmten, dazu noch keineswegs gefahrlosen Ungetüme zeigen diesen Grundfehler am meisten, so dass es ganz unverständlich erscheine, wie die hiermit ausgerüsteten sehr kostspieligen Schießstationen eine solch weite Verbreitung haben finden können. Dass aber Erfolge beim Wetterschiessen möglich seien, das sei für ihn ganz ausser Frage; sie können jedoch nur von rationell hergestellten Raketen, niemals von Wetterkanonen seitherigen Stils erwartet werden. —

Die neuen Raketen müssen gegenüber den alten 1. eine weit stärkere Auftriebskraft besitzen, als man bisher zu erreichen vermocht habe, damit jede in Betracht kommende Wolkenschicht von ihnen durchschlagen werden könne. Hier sei immerhin eine Höhe von etwa 1000 m in Rechnung zu nehmen. — 2. müssen die Raketen mit äusserst kräftigen, durch genau regulierten Zeitzünder unter sich verbundenen Explosionsbomben ausgerüstet sein und 3. möglichst einfach, schnell und gefahrlos bedient werden können. — Um nun der ersten dieser Bedingungen zu genügen, sei es u. a. nötig, dass der Geschossmantel bei geringstem Eigengewicht eine Struktur von grosser Zähigkeit und allseitiger Widerstandskraft habe, damit nicht unter dem starken Druck der aus dem Auftriebssatz sich entwickelnden Gase das Geschoss sofort krepiere und nebenbei auch noch Unheil verursache, was allerdings hier wegen der grösseren Entfernung des Geschosses vom Boden weniger zu bedeuten hätte als bei den Wetterkanonen. Die Rakete müsse demnach so gebaut sein, dass nicht mehr Feuerstrom abfliessen könne, als für die gewünschte Flughöhe jeweilig notwendig erscheine. Dies zu erreichen sei aber deshalb schon schwer, weil die Wetter-Raketen, wenn sie wirksam sein sollen, mit einem an sich schon ziemlich schwerwiegenden, dabei durch die Bomben ungleich belasteten Geschosskörper versehen sein müssen. — Bei seinen Versuchen sei er davon ausgegangen,

mittelst der Explosionsbomben die Gewitterwolke in möglichst weitem Radius und gleichzeitig von unten und oben zwischen mindestens zwei Feuer zu nehmen, um auf diese Weise und unterstützt von dem durch den Raketenauftrieb verursachten Feuer, bezw. Luftstoss die Wolke zu einer gründlichen Verteilung zu bringen. — Es sei ihm unter anfänglicher Mitwirkung einer pyrotechnischen Fabrik und gestützt auf seine früheren Erfahrungen als Lehrer an der kais. türkischen Artillerie- und Ingenieurschule zu Konstantinopel gelungen, Raketen herzustellen, die den obigen Bedingungen tadellos entsprechen. Seine Raketenbomben erreichen eine Höhe von über 1000 m und haben immer eine gründliche Zerstreuung schwerer Regenwolken zu bewirken vermocht, und wenn auch die Geschosse zufällig nicht gegen eigentliche Hagelwolken sich haben benützen lassen, so sei die Wirkung gegen erstere doch so auffallend intensiv gewesen, dass auch bei Gegenwart von letzteren der Zerstreuungseffekt ganz der gleiche geworden sein müsste. In der nächsten Umgebung des Schiessplatzes sei niemals Regen gefallen, wohl aber sei im Spätherbst, wo speziell winterliche Phänomene für gewöhnlich nicht eintreten, bald nach dem Schiessen ein förmliches Schneegestöber niedergegangen, was ganz verblüffend auf die vielfach aufgestellten Beobachter wirkte. Die Raketen Baurs seien auch noch mit einem elektrischen „Streusatz“ versehen, welcher die elektrischen Pole der Wolken umkehre und so auch zu einer gewissermassen innerlichen (physikalischen) Zerstörung der Wolkenkomplexe beitrage. — Das vom Redner Erreichte sei reichlich geeignet, die Etablierung von Wetterstationen seines Systems anzustreben, aber es müsste hierfür ein förmlich militärisch organisierter Wetterdienst, angeschlossen an die hoffentlich bald ins Leben tretenden „Wasserwehren“, organisiert werden, und dies wäre um so leichter, als sich die Zeit der Tätigkeit hierbei auf ein paar Monate beschränke und die Bedienung der B.schen Wetterraketen eine äusserst einfache und gefahrlose sei. Die Organisation und Durchführung dieser Wetterwehren müsste unter Staatshilfe, bez. -aufsicht stattfinden, und dann würde auch ganz sicher in Aussicht zu nehmen sein, dass die genannten Katastrophen immerhin gemildert und eingeschränkt, Land- und Volkswirtschaft also vor den bekannten, oft immensen Schäden geschützt werden können. B. zeigte die Raketen vor, worunter auch eine, die etwa 1200 m hoch gestiegen war und für sich allein schon ganz merkwürdige zerteilende Wirkung herbeigeführt hatte.

8. Herr A. Bujard-Stuttgart: **Die Rakete im Dienste der Photographie.**

9. Herr R. Baur-Stuttgart sprach **über künstliche Isolierung von Gespinnstfasern,** insbesondere beim Flachs (die sog. Flachsröste), nebst den unsere Landwirtschaft und Textilindustrie wie die sozialen Verhältnisse überhaupt sehr tief berührenden Folgen dieses Prozesses. Der Redner führte aus, er sei s. Z. von der k. württ. Regierung mit dem Studium der Leinwandbleiche, ihren chemischen Vorgängen im Interesse einer Verbesserung des althergebrachten ausserordentlich riskanten und umständlichen Verfahrens betraut worden. Nach Vollendung der Aufgabe sei an ihn von seiten einer grossen westfälischen Flachsspinnerei die Aufforderung ergangen, in gleichem Sinne auch die Garnbleiche zu studieren. Dies habe dazu geführt, auf das chemisch-technische Verhalten der Bastfaser als eigentlich rationellen Ausgangspunkt für jede Art von Verbesserung der Gewebestoffbranchen zurückzugehen, und so sei er von der k. preuss. Regierung, besonders auch von Bismarck als damaligem Handelsminister, berufen worden, dieses Kapitel mit ganz bestimmter Tendenz der Auffindung eines zweckmässigen Faserisolierungsprozesses zum Gegen-

stand einer eingehenden Untersuchung zu machen, was dann in einer sehr grossen rheinländischen Spinnerei ausgeführt wurde und zur Auffindung einer sog. Röste führte, welche die Leinenfaser in aller kürzester Zeit, mit grösster Schonung ihrer natürlichen Eigenschaften und ohne viele Umstände von den Stengeln isolierte, und zwar in dem verhältnismässig gleich reinen Zustand, wie etwa die Baumwollfaser vom Felde weg gewonnen wird, so dass nachher auch die seitherige, wochenlang dauernde Garn- und Gewebebleiche für Leinen auf den höchst einfachen und expeditiven Weg der Baumwollbleiche verwiesen wird. Die hiernach patentierte und seit 20 Jahren im Grossbetrieb durchaus tadellos bewährte Methode besteht einfach in der Behandlung der Flachsstengel mit heissem, schwefelsäurehaltigem Wasser in offenen Holzkufen (für kleinere genossenschaftliche Betriebsverhältnisse) und dann Abwaschen der gallertartigen ausgeschiedenen Pektinsäure mit sodahaltigem Wasser. Für Massenbewältigung werden gusseiserne Kessel mit Niederdruck und Evakuationsvorrichtung angewandt, im übrigen ist das Verfahren ganz gleich, dauert höchstens 5 Stunden und vereinigt die gründliche Isolierung der Faser mit ebenso gründlicher Reinigung, so dass der ganze seitherige Rösteprozess ausserordentlich reduziert wird und eine Bleiche von Garn oder Gewebe im früheren Umfang fast ganz wegfällt. Die der Versammlung vorgelegten Proben vom Rohflachs an bis zum feinsten Gewebe erregten allgemeine Bewunderung. Wenn seither von der Baurschen Methode wenig gehört worden ist, so liegt das schlechterdings nicht an einem etwaigen Fehler, sondern an gewissen Kontraktverhältnissen, welche sich bald heben werden.

Der Redner zeigte Proben von 4000 jährigem egyptischen Gewebe, welches als Typus für eine ganz neue Art von Gewebestoffen für die Zukunft bezeichnet werden muss und himmelweit von dem unterschieden ist, was sonst als „Mumienleinwand“ massenweise gefunden wird.

Im übrigen führte der Redner aus, dass seiner Ansicht nach die Faser der Zukunft nicht der Flachs, sondern die Brennessel (Urtica dioica etc.) zu liefern berufen sein werde. Er hat in Mecklenburg, wo diese Kultur früher zu Hause war, Studien gemacht und gefunden, dass hierbei namentlich die Frage der ländlichen Arbeitskräfte, welche bei der Flachspflanzung eine so grosse und unangenehme Rolle spielt, ganz bedeutend vereinfacht wird. Baur hatte vor dem Eingehen auf das eigentliche Röstproblem alle irgendwie seither bekannt gewordenen Methoden incl. der altegyptischen Zulage bis auf die allerneuesten, ja elektrischen und bakteriellen Verfahren nachgearbeitet und teilweise ganz neu in modernster Richtung selbst angestellt, aber gefunden, dass alles Übrige weit hinter seiner einfachen, sicheren und relativ billigeren Methode zurücksteht, weil sie dabei eine Teilung der Faser mit Hilfe der höchst primitiven von ihm angegebenen Manipulationen erweist, die sonst nirgends seither möglich geworden ist und also der „Baurröste“ eine souveraine Rolle in der Technik der Gespinnstfaser in Aussicht stellt.

VII.

Abteilung für Agrikulturchemie und landwirtschaftliches Versuchswesen.

(Nr. Vb.)

Einführende: Herr MORGEN-Hohenheim,
Herr K. WINDISCH-Hohenheim.
Schriftführer: Herr FINGERLING-Hohenheim,
Herr PH. SCHMIDT-Hohenheim.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr B. SCHULZE-Breslau: Untersuchungen über die Bewurzelung der Kulturpflanzen.
2. Herr H. KASERER-Wien: Über einige neue Stickstoffbakterien mit autotropher Lebensweise.
3. Herr W. SCHNEIDEWIND-Halle a. S.: Über Enzyme.
4. Herr M. SCHMOEGER-Danzig: Über die Haltbarkeit des Thomasphosphat-Ammoniakkalkes.
5. Herr TH. RÖTTGEN-Hohenheim: Die Veränderungen der Extraktbestandteile bei der Bestimmung des Weinextraktes.
6. Herr K. WINDISCH-Hohenheim: a) Mahl- und Backversuche mit inländischem und ausländischem Weizen.
   b) Die Wandlungen der Stickstoffsubstanzen im Brennerei- und Brauereiprozess.
7. Herr G. KLIEN-Königsberg i. Pr.: Über die Bedeutung des phosphorsauren Kalkes bei der Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere.
8. Herr W. KRÜGER-Bernburg: Über keimfähige Samen bei Mercurialis annua ohne Befruchtung und das Geschlechtsverhältnis bei dieser Pflanze.
9. Herr C. BEGER-Hohenheim: Verschiedene Formen der Fettfütterung, Emulsion und Nichtemulsion.
10. Herr J. VOSSELER-Stuttgart: Das Kais. biologisch-landwirtschaftliche Institut Amani in Deutsch-Ostafrika.
11. Herr H. PAECHTNER-Berlin: a) Über den Einfluss der vegetativen Funktionen auf den Lungengaswechsel des Rindes.
    b) Eine Studie über den Einfluss der Kastration auf den Energieumsatz des männlichen Rindes.
12. Herr N. ZUNTZ-Berlin: Über den Anteil der Verdauungsarbeit am Gesamtstoffwechsel.

13. Herr MORGEN-Hohenheim: Über den Einfluss der stickstoffhaltigen Nährstoffe auf die Milchproduktion.
14. Herr FINGERLING-Hohenheim: Beiträge zur Physiologie der Ernährung wachsender Tiere.
15. Herr F. WESTHAUSSER-Hohenheim: Ein Beitrag zur Kalk- und Magnesiabestimmung.

---

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr MORGEN-Hohenheim.

Zahl der Teilnehmer: 20.

1. Herr B. SCHULZE-Breslau: **Untersuchungen über die Bewurzelung der Kulturpflanzen.**

Vortragender berichtet über die Anlage eines Erdbaus, welcher es ermöglicht, die Bewurzelung der Pflanzen exakt zu studieren, und legt eine Anzahl von Photographien vor, auf welchen die Verhältnisse der Wurzelbildung in den verschiedenen Entwicklungsperioden der Roggen- und Weizenpflanzen ersichtlich sind.

Diskussion. Es sprach Herr KRÜGER-Bernburg.

2. Herr HERMANN KASERER-Wien: **Über einige neue Stickstoffbakterien mit autotropher Lebensweise.**

Ausgehend von der schon seit längerem bekannten Tatsache, dass entgegen unseren Anschauungen über die Biologie der bisher bekannten nitrit- und nitratbildenden Organismen in mit Calciumkarbonat versetzten Rohkulturen zur Anhäufung der Salpeterbakterien gleich anfangs Spuren von Nitrat auftreten, habe ich neuerdings Versuche unternommen, um neue, das Ammoniak oxydierende Mikroorganismen aufzufinden. Da ich in meiner Untersuchung „Über die Oxydation des Wasserstoffes durch Mikroorganismen“ [1]) zeigen konnte, dass dieser Prozess durch zweierlei Bakterienarten auf ganz verschiedene Art besorgt wird, indem Bacillus pantotrophus die Kohlensäure mit Hilfe des Wasserstoffs zu seinem primären Assimilationsprodukt Formaldehyd, Bacillus oligocarbophilus dagegen zu seinem primären Assimilationsprodukt Kohlenoxyd reduziert (einen dritten Organismus, dessen primäres Assimilationsprodukt Ameisensäure ist, konnte ich vor kurzem in Rohkulturen anhäufen), lag es nahe, dass auch bei der Oxydation des Ammoniaks drei Wege in Betracht kämen, nämlich:

1. $$(NH_4)HCO_3 + O_2 = CO + HNO_2 + 2H_2O - 2 \text{ Kal.}; \quad 2CO + O_2 + 2H_2O = 2H_2CO_3 + 148 \text{ Kal}$$

2. $$(NH_4)HCO_3 + O_2 = CH_2O + HNO_3 + H_2O - 41 \text{ Kal.}; \quad CH_2O + O_2 = H_2CO_3 + 132 \text{ Kal.}$$

3. $$(NH_4)_2CO_3 + O_2 = H_2CO_2 + N_2 + 3H_2O + 87 \text{ Kal.}; \quad 2H_2CO_2 + O_2 = 2H_2CO_3 + 140 \text{ Kal.},$$

1) Zentralbl. Bakt. II. Abt. XVI. 681—769.

oder mit anderen Worten, dass das Ammoniak durch Bakterien nicht nur zu Nitrit, sondern auch zu Nitrat und zu Stickstoff umgewandelt werde.

Meine Versuche, solche Organismen aufzufinden, sind nun in der Tat von Erfolg gekrönt gewesen.

Die Isolierung dieser Organismen gelingt leicht in der Weise, dass man der Nährlösung gleich anfangs eine Spur des primären Assimilationsproduktes (z. B. Formaldehyd $^1/_{20000}$) zusetzt, um so von vornherein dem Prozess eine bestimmte Richtung zu geben, welches Verfahren wir bei Nitrosomonas durch das Kohlenoxyd der Laboratoriumsluft ohne Wissen und Wollen stets geübt haben. Mit Hilfe dieses Verfahrens erhält man bei Formaldehydzusatz ohne Schwierigkeiten einen auf Gelatine wachsenden Bacillus, für den ich nach seiner Tätigkeit den Namen Bacillus nitrator vorschlagen möchte, da er (ebenfalls mit einer Spur Formaldehyd versetztes) Ammoniakhydrokarbonat in einer Phase in Nitrat überführt. Der Organismus ist autotroph und braucht die Spur Formaldehyd nur anfangs, gewissermassen als Betriebskapital.

Während die Auffindung dieses Organismus auf unsere Anschauungen über die Stickstoffumsetzungen in der Ackererde keinen Einfluss ausübt, da ja auch dieser Organismus nur bei Abwesenheit organischer Substanz nitrifiziert, so ist dies ganz anders bei Bacillus azotofluorescens, den man erhält, wenn man eine alkalische ammoniakhaltige Flüssigkeit, vor Luftkohlensäure geschützt, mit Erde beimpft. Der auf Gelatine wachsende kleine Bacillus gehört zu den Fluoreszenten, kann aber unter Oxydation des Ammoniaks zu Stickstoff in alkalischer Lösung auch autotroph leben. Auch hier setzt man anfangs zweckmässig eine Spur Ameisensäure als Betriebskapital zu.

Merkwürdigerweise erhält man Bacillus azotofluorescens auch, wenn man ameisensaures Natron in stickstoffreier Lösung mit Erde beimpft, und zwar ebenfalls fast in Reinkultur. Da eine Reinkultur des Organismus in stickstofffreier Traubenzuckerlösung in 25 Tagen für 1 g Zucker 4,6 mg N_2 assimilierte, wobei schliesslich die 2prozentige Lösung noch etwas Zucker enthielt, so besteht kein Zweifel, dass der Organismus nicht bloss Ammonkarbonat in Stickstoff und Ameisensäure oxydieren, sondern auch unter veränderten Lebensverhältnissen Stickstoff und Ameisensäure wieder zusammenschweissen und weiter verwenden kann. Diese Tatsache spricht für die Anschauung VAN 'T HOFFS, dass die durch Enzyme vermittelten Reaktionen bei Energiezufuhr von aussen auch umgekehrt verlaufen können, und bildet zugleich eine Erklärung, wie die Stickstoffbindung bei Bakterien (natürlich nicht etwa ausschliesslich) vor sich geht. Ein anderer von mir gefundener Mikrobe, Bacillus Hiltneri, der Cyanide in Stickstoff und Kohlensäure oxydiert, bei Abwesenheit von löslichen Stickstoffverbindungen und Ernährung mit Zucker ebenfalls kräftig Stickstoff bindet, ist ein weiteres Beispiel solcher Lebensweise.

Die Entbindung von Stickstoff aus Ammoniak und Cyaniden dürfte im wohl durchlüfteten, bearbeiteten Ackerboden wohl selten sein; dagegen dürften dort, wo Substanzen sich zersetzen, die viel Stickstoff und wenig Kohlenstoff enthalten, wie dies bei der Gründüngung der Fall ist, besonders in schwerem Boden grosse Verluste unausbleiblich sein. Vielleicht liegt darin die Erklärung der Unwirksamkeit der Gründüngung auf schwerem Boden und zugleich der Weg, dem Übel abzuhelfen, indem man die Gründüngung mit kohlenstoffhaltigem Material verdünnt, das man entweder zuführt oder gleich mit anbaut.

Zum Schlusse meiner Ausführungen möchte ich noch kurz darauf hinweisen, dass auch die Reaktion

$$2N_2 + 2H_2O + 5O_2 = 4HNO_3 + 58\,\text{Kal.}$$

exotherm ist, dass daher grosse Wahrscheinlichkeit besteht, dass es Organismen gibt, die elementaren Stickstoff oxydieren können. Einige von mir angestellte Vorversuche mit ermutigendem Ergebnis haben gezeigt, dass die Reaktion der Lösung von entscheidendem Einfluss auf die Richtung des Prozesses ist, und dass zwischen tonigen, kalkigen und sandigen Böden tiefgreifende Unterschiede zu bestehen scheinen. Der Prozess kann nur dann eintreten, wenn alles andere verbrennliche Material verzehrt ist. Es wird meine nächste Aufgabe sein, diese Organismen, die also Luftstickstoff zu nitrifizieren scheinen, und denen vielleicht ein wesentlicher Anteil an der sogenannten Gahre zukommt, zu studieren und insbesondere festzustellen, auf welche Weise wir die nützliche und gänzlich kostenlose Tätigkeit dieser Mikroben, die buchstäblich von der Luft leben, fördern können.

Diskussion. Herr W. KRÜGER-Bernburg: Ich möchte mir die Anfrage erlauben, durch welche Reaktion die Bildung von Salpetersäure beim Nitratbildner festgestellt wurde?

Herr KASERER-Wien: Durch Diphenylamin.

Herr KRÜGER-Bernburg: Die Diphenylaminreaktion ist für Flüssigkeiten mit organischen Substanzen und somit auch für Bakterienkulturen nicht anwendbar, da es eine Reihe von Stoffen, z. B. Harnstoff gibt, die mit Diphenylamin dieselbe Reaktion wie die Salpetersäure geben. In solchen Fällen kann nur die Isolierung des Salpeters endgültig seine Bildung erweisen.

3. Herr W. SCHNEIDEWIND-Halle a. S.: **Über Enzyme.**

Je mehr man die hohe Bedeutung der Enzyme erkannt hat, desto mehr wird man das Bedürfnis empfunden haben, dieselben nach Möglichkeit zn isolieren, um auch über ihre chemische Zusammensetzung Aufklärung zu erhalten. Gesetzt aber nun den Fall, es gelänge uns, die verschiedenen Enzyme von einander und von den sie begleitenden Eiweisstoffen zu trennen, wie sollen wir dann beweisen, dass wir das Enzym, welches wir isolieren wollten, nun auch wirklich isoliert haben? Das kann nur in der Weise geschehen, dass wir das gewonnene Produkt auf die Eigenschaft des betreffenden Enzyms, d. h. auf die eigenartige Umsetzung, die es auf andere Körper auszuüben vermag, prüfen. Je höher die Leistung der betr. gewonnenen Substanz, als um so reiner wird sie anzusprechen sein. Dieser Weg würde aber nur dann zum Ziel führen, wenn die Enzyme durch die Trennungsmethoden keine Veränderungen erleiden, wenn sie, falls es sich um chemische Trennungsmittel handelt, durch diese in ihrer Kraft nicht beeinträchtigt werden.

Zur Herstellung von enzymatischen, z. B. diastatischen, Präparaten hat man immer Alkohol, bezw. Alkohol und Äther verwandt, sei es, dass man diese Enzyme hierdurch ausgefällt, oder die durch andere Fällungsmittel gewonnenen Niederschläge mit Alkohol und Äther entwässert hat. Einerseits will man nun durch Anwendung von Alkohol, bezw. Alkohol und Äther reine Präparate von hoher Wirksamkeit erhalten haben, andererseits findet man vielfach in der Literatur, dass durch derartige Isolierungsmethoden die enzymatische Wirkung sehr geschädigt wird. Um nun über den Einfluss von Alkohol und Äther Aufschluss zu erhalten, haben wir eine grosse Reihe von Untersuchungen angestellt, welche vorzugsweise mit Diastase ausgeführt wurden, welche aber auch mehr oder weniger für die anderen Enzyme gelten dürften. Zunächst haben wir uns durch fraktionierte Fällungen mit Alkohol und Äther verschie-

1) Näheres „Arbeiten der agrik.-chem. Versuchsstation". Landw. Jahrbücher 1906 von W. SCHNEIDEWIND, D. MEYER, F. MÜNTER.



dene diastatische Produkte hergestellt und dieselben näher studiert; sodann haben wir auf verschiedene andere Art und Weise den Einfluss von Alkohol und Äther festzustellen versucht.

Die durch fraktionierte Fällungen gewonnenen Produkte.

Für diese Versuche wurden benutzt:

a) ein von E. Merck-Darmstadt bezogenes diastatisches Präparat,
b) ein aus gekeimter Gerste selbst hergestelltes Präparat.

Es wurden die Präparate zunächst in Wasser gelöst (2,5 g auf 250 ccm Wasser) und so viel Alkohol zugesetzt, dass ein greifbarer Teil ausfiel, darauf abfiltriert, in dem so gewonnenen Filtrat durch einen weiteren Zusatz von Alkohol eine zweite Fällung vorgenommen und schliesslich in dem dann gewonnenen Filtrat der Rest mit Äther ausgefällt.

Sämtliche Produkte wurden mit Alkohol und Äther schnell entwässert und im Exsikkator über Schwefelsäure getrocknet.

Der Stickstoffgehalt der Präparate war folgender:

	Präparat von Merck N Proz.	Selbst hergestelltes N Proz.
Ursprüngliches Produkt	6,65	5,80
Rückstand	11,24	nicht vorhanden
Produkt I	5,15	6,55
„ II	5,15	2,93
„ III	6,55	4,21

Um die Wirkung der Präparate festzustellen, liessen wir eine kleine Menge (0,02 g der Präparate) bei ca 40 ° C. auf 100 ccm einer 1 prozentigen Stärkelösung einwirken. Die Einwirkungsdauer betrug im vorliegenden Falle 4 Stunden. Das Ergebnis war hier folgendes:

Es betrugen die aus 1 g Stärke gebildeten Maltosemengen:

	Präparat von Merck	Selbst hergestelltes
Ursprüngliches Präparat	0,6195	0,5867
Rückstand	0,3434	nicht vorhanden,
Produkt I	0,6478	0,6106
„ II	0,1522	0,6133
„ III	0,0360	0,3743.

Aus diesen Versuchen geht hervor:

1. dass Beziehungen zwischen dem Stickstoffgehalt der Präparate und ihrer Wirkung nicht bestehen; es wies z. B. der vom Merckschen Präparat erhaltene Rückstand den bei weitem höchsten Stickstoffgehalt auf und wirkte weit schlechter als die ursprüngliche Substanz; Produkt III zeigte ungefähr denselben Stickstoffgehalt wie die ursprüngliche Substanz, dabei nur den 20. Teil der Wirkung;

2. dass die Wirkung stark abnimmt durch Behandlung mit Alkohol und Äther.

Besondere Versuche über den Einfluss von Alkohol und Äther.

Um den Einfluss von Alkohol und Äther noch besonders zu studieren, wurde

a) ein Teil von Produkt I gelöst, ein zweites Mal ausgefällt und dann dieses so gewonnene Produkt im Vergleich zu dem ursprünglichen geprüft.

Es betrugen die aus 1 g Stärke gebildeten Maltosemengen:

Produkt I	ursprünglich	0,5252 g Maltose
„ I	gelöst und von neuem ausgefällt	0,2973 „ „

b) Es wurde frische Diastaselösung kürzere und längere Zeit der Einwirkung von Alkohol und Äther ausgesetzt, ohne dass dabei die Niederschläge abgeschieden wurden. Die entstandenen Niederschläge lösten sich dann wieder in den vor der Verzuckerung zugesetzten 100 ccm Stärkelösung. Auf diese Weise blieben alle Eiweißstoffe und Salze, welche, wie von verschiedenen Seiten nachgewiesen, die diastatische Wirkung zu erhöhen vermögen, mit der Diastase zusammen. Es konnte somit eine eintretende Schwächung der diastatischen Wirkung nicht auf eine Entfernung jener Stoffe zurückgeführt werden.

Aus diesen Versuchen ging hervor, dass proportional der Einwirkungsdauer von Alkohol und Äther eine Schwächung der diastatischen Wirkung eintritt. Schon bei 4stündiger Einwirkungsdauer von Alkohol betrug dieselbe 20 Proz., bei 4stündiger Einwirkungsdauer von Alkohol und Äther 30 Proz.

Die Wirkung der ausgefällten Produkte im Vergleich zur frisch bereiteten Lösung.

Es betrugen bei diesen Versuchen z. B. die aus 1 g Stärke gebildeten Maltosemengen:

Frische Diastaselösung, darin ausfällbare Diastase	0,0018 g	0,5664 g Maltose.
Ausgefällte Diastase „ „ „	0,01 „	0,5805 „ „
Mercksches Präparat „ „ „	0,01 „	0,1292 „ „

Hiernach hatte der sechste Teil in Form einer frischen Lösung die gleiche Wirkung gezeigt wie die 6fache Menge in ausgefällter Form, und eine noch weit geringere Wirkung hatte das Mercksche Präparat gezeigt. —

Aus allen diesen Versuchen geht hervor, dass die Diastase durch derartige Fällungsmethoden erheblich in ihrer Wirkung geschwächt wird, und dass es daher nicht möglich ist, aus der Wirkung solcher Präparate Schlussfolgerungen zu ziehen

a) über die chemische Zusammensetzung der Enzyme und
b) über die Wirksamkeit der in den lebenden Organismen befindlichen Enzyme.

Das Verhalten der Diastase in wässerigen Lösungen, ohne und mit Zusätzen.

Es ist bekannt, dass die Diastase auch in wässerigen Lösungen bald eine Schwächung erfährt. Das war auch bei unseren Untersuchungen der Fall, wie folgendes Beispiel zeigen möge:

Es betrugen die aus 1 g Stärke gebildeten Maltosemengen:

Diastase frisch	0,3805 g Maltose,
„ 24 Stunden bei 30—40 ^{0} im Thermostaten gehalten	0,1726 „ „

Um die Entwicklung von Organismen zu verhüten, war der Lösung etwas Toluol (0,5 Proz.) zugesetzt worden, welches, wie daneben festgestellt wurde, in jenen Mengen der Diastase nicht schädlich war.

Eine sehr günstige Wirkung zeigten die Eiweißstoffe, die Amide und gewisse Salze, spez. die Chloralkalien.

Es betrugen z. B. die aus 1 g Stärke gebildeten Maltosemengen:

0,01 g Diastase	. . . . . .	0,2695 g Maltose,
0,01 „ „	+ 1 Proz. ClK	0,3646 „ „
0,01 „ „	+ 1 „ ClNa	0,3637 „ „

In derselben Weise wirkten günstig die Monophosphate der Alkalien; auch das Monocalciumphosphat wirkte in ganz kleinen Mengen günstig, während grössere Mengen von diesem Salz die diastatische Wirkung stark herabsetzten. Eine nur geringe günstige Wirkung im Vergleich zu den Chloralkalien zeigten die schwefelsauren Alkalien. Die von uns u. a. beobachtete günstige Wirkung der Chlorsalze auf das Wachstum der Pflanzen, speziell die des Chlornatriums, durch welch letzteres man ja den Pflanzen keinen unentbehrlichen Nährstoff im eigentlichen Sinne zuführt, ist jedenfalls zum Teil zurückzuführen auf jenen günstigen Einfluss, welchen die Chlorsalze auf die Lösung der Stärke durch die Enzyme und damit die Wanderung der Stärke ausüben.

4. Herr M. SCHMOEGER-Danzig: **Über die Haltbarkeit des Thomasphosphat-Ammoniakkalkes.**

Bekanntlich haben die Herren STORSBERG und LUTHER in Bromberg unter vorstehendem Namen einen Mischdünger hergestellt durch Mischen von Thomasmehl, schwefelsaurem Ammoniak und getrocknetem Scheideschlamm. Es werden garantiert 8 Proz. zitronensäurelösliche Phosphorsäure und 6 Proz. Stickstoff; die Mischung besteht also etwa aus 55 Proz. Thomasmehl, 30 Proz. schwefelsaurem Ammoniak und 15 Proz. trockenem Scheideschlamm. Nach Analysen, die wir ausgeführt haben, enthält die Ware reichlich 30 Proz. Kalk, wovon etwa 10 Proz. freies Oxyd oder Hydroxyd sind.

Nach Angabe von LUTHER verhindert die Anwesenheit des Scheideschlamms die Entwicklung des Ammoniaks, die sonst bei einer Mischung von Thomasmehl mit schwefelsaurem Ammoniak eintritt. Diese Wirkung des Scheideschlamms beruhe „auf seiner bisher unbeachteten Eigenschaft, leicht Feuchtigkeit aus der Luft in sich aufzunehmen und so zu binden, dass sie nicht auf die Bestandteile eines Gemenges einwirken kann, andererseits aber dieses aufgenommene Wasser in trockener Luft leicht wieder abzugeben“ etc.

Über die Haltbarkeit dieses Düngemittels hat in neuerer Zeit insbesondere HASELHOFF-Marburg Versuche veröffentlicht. Die von uns ausgeführten Versuche sind in etwas anderer Weise vorgenommen als die eben genannten, und die Grösse des von uns beobachteten Ammoniakverlustes, der beim Lagern des Düngemittels eintritt, ist geringer; indes finden auch wir, dass wesentliche Mengen Ammoniak fortgehen.

In eine grössere Anzahl Porzellanschälchen wurde je 1 g des Düngemittels gebracht, die Schälchen blieben im ungeheizten Zimmer (5 ° C.) stehen. Von 8 zu 8 Tagen wurde das Gesamtgewicht und die noch vorhandene Menge Ammoniak, resp. Gesamtstickstoff bestimmt. Nach den ersten 8 Tagen war der N-Gehalt von 7,25 auf 6,46 Proz. gesunken, blieb aber dann ungefähr konstant (nach 6 Wochen 6,41 Proz.). Es gingen also zirka 0,8 Proz. N, d. i. gleich 1 Proz. NH_3, verloren. Dabei betrug der Gesamtgewichtsverlust nur $^1/_2$ Proz., das Mehl muss also $^1/_2$ Proz. Feuchtigkeit angezogen haben; der ursprüngliche Wassergehalt war $^1/_2$ Proz.

Bei einer anderen Probe — ebenfalls im kalten Zimmer — war im Anfang der N-Gehalt 5,59 Proz. und nach 29 Tagen immer noch 5,39 Proz., also nur 0,2 Proz. Verlust.

Bei einer dritten Probe war der Anfangsgehalt 5,59 Proz. N, nach einem Tag im kalten Zimmer 5,43 Proz., nach einer Woche 5,30 Proz., nach 5 Wochen 5,11 Proz.

Im warmen Zimmer war der N-Gehalt des letzteren Präparats nach 1 Woche noch 5,42 und nach 5 Wochen noch 5,31 Proz.

Also im kalten Zimmer nach 5 Wochen 0,48 Proz., im warmen Zimmer 0,28 Proz. Stickstoffverlust. —

Wir führten ferner einen Versuch im grösseren mit 2 Ztr. dieses Düngemittels aus. Das Mehl wurde aus dem Sack ausgeleert und durchgemischt; es wurde eine Probe genommen und untersucht. Das Mehl kam hierauf in den Sack zurück, blieb 4 Wochen im Zimmer stehen, wurde dann wieder gemischt und wieder untersucht. Wir fanden im Anfang 5,36 Proz. und nach 4 Wochen 5,04 Proz. Stickstoff, also Verlust 0,32 Proz. —

Wir stellten dann noch einige Versuche über die Haltbarkeit selbst hergestellter Gemische an, und zwar teils nur mit Thomasmehl und schwefelsaurem Ammoniak, teils unter Hinzufügung von getrocknetem Scheideschlamm.

1. Versuch. In eine grössere Anzahl Porzellanschälchen wurden je 0,470 g Ammonsulfat und 1,530 g Thomasmehl (zusammen also 2 g) gebracht. Die beiden Substanzen wurden überall mittels eines Glasstabes ohne Verlust gemischt. Gefunden wurde in dem Gemisch

sofort		5,02	Proz.	N,
beim Stehen im kalten Zimmer, nach	48 Stunden	5,02	„	„
„ „ „ „ „ „	2 Wochen	4.89	„	„
„ „ „ „ „ „	4 „	4,82	„	„

also auch hier ohne Scheideschlamm nur geringer Verlust. —

Mischt man in grösserer Menge einerseits nur Thomasmehl und schwefelsaures Ammoniak, andererseits dieselben Substanzen und Scheideschlamm recht innig, indem man sie z.B. zusammen ein verschlossenes $^1/_2$ mm-Sieb passieren lässt, so nimmt man zunächst in beiden Fällen kaum einen Ammoniakgeruch wahr. Nach etwa einer halben Stunde riecht allerdings das Gemisch ohne Scheideschlamm stark nach Ammoniak, während dies bei dem mit Scheideschlamm nur schwach der Fall ist; indes, es ist der eintretende Ammoniakverlust in beiden Fällen, wie aus nachstehenden Versuchen folgt, doch nicht so sehr verschieden.

2. Versuch. Auf die eben angegebene Weise wurden 35 g Thomasmehl und 15 g schwefelsaures Ammoniak gemischt und von dem Gemisch je 1,5 g auf eine Anzahl Schälchen verteilt. Für das Gemisch berechneten sich 6,46 Proz. N, gefunden wurden bei sofortiger Untersuchung 6,38 Proz. N,

sodann beim Stehen im Zimmer (im Sommer) nach	1 Tag	6,16	Proz.	N,
„ „ „ „ „ „ „ „	3 Tagen	6,19	„	„
„ „ „ „ „ „ „ „	1 Woche	5,80	„	„
„ „ „ „ „ „ „ „	2 Wochen	5,74	„	„
„ „ „ „ „ „ „ „	7 „	5,38	„	„
„ „ „ „ „ „ „ „	10 „	5,10	„	„

also ständiger schwacher Stickstoffverlust, und zwar innerhalb 10 Wochen 1.06 Proz.

Als aber dann der Inhalt noch vorhandener Schälchen schwach angefeuchtet wurde, fanden wir erklärlicherweise einen viel stärkeren Verlust:

Nach 3 Tagen	waren nur noch vorhanden	2,97 Proz.	N,
„ 3 Wochen	„ „ „ „	2,53 „	N.

3. Versuch. Es wurde in derselben Weise ein Gemisch hergestellt, aber unter Mitverwendung von Scheideschlamm. Wir mischten 25 g Thomasmehl, 15 g Ammonsulfat und 10 g Scheideschlamm. Für dies Gemisch berechneten sich 6,39 Proz. N. Es wurden gefunden:

sofort	6,41	Proz.	N,
nach 3 Tagen	6.22	„	„
„ 1 Woche	6.02	„	„
„ 2 Wochen	5,93	„	„
„ 7 „	5,71	„	„
„ 10 „	5,54	„	„

Also ähnlicher, wenn auch etwas schwächerer Stickstoffverlust als bei dem Gemisch ohne Kalkschlamm; innerhalb 10 Wochen 0,85 Proz. N.

Als die noch vorhandenen Schälchen schwach angefeuchtet wurden, fanden wir:

nach 3 Tagen	1,77	Proz.	N,
„ 3 Wochen	1,34	„	„

also erklärlicherweise wiederum viel stärkerer Verlust. Auch jetzt war indes noch Ammoniakstickstoff vorhanden; denn die Mischung enthielt nur 0.09 Proz. Stickstoff nicht in Form von Ammoniak. —

Es wurde also in allen Fällen ein nicht unwesentlicher Ammoniakverlust wahrgenommen; allerdings war derselbe in den von der Fabrik gelieferten Mischungen meist kleiner als bei den von uns selbst hergestellten. Im ganzen genommen erscheint das Vermögen des Scheideschlamms, den Ammoniakverlust zu verhindern, mindestens recht fraglich.[1])

Diskussion. Herr B. SCHULZE-Breslau: Unsere Versuche über die Haltbarkeit des Thomas-Ammoniak-Phosphatkalkes haben relativ geringe Verluste an Ammoniak-Stickstoff ergeben. Die Versuche, solche Gemische haltbar zu machen, sind nicht neu. Schon vor 20 Jahren sind solche gemacht, und bei Prüfung derselben habe ich auch meine Gemische von Ammonsulfat und Thomasschlacke auf eintretende Ammoniak-Verluste untersucht, wobei erhebliche Stickstoffverluste gefunden wurden. Ich halte daher den Zusatz von Scheideschlamm für einen nicht unglücklichen Gedanken, da bei Trocken-Lagerung der Ammoniak-Stickstoff bis auf unwesentliche Verluste erhalten bleibt.

---

1) Beim Lesen der Korrektur kann Ref. auf Grund einer von ihm ausgeführten Fortsetzung der Untersuchung noch nachtragen, dass die in Rede stehende Eigenschaft des getrockneten Scheideschlammes einzig und allein darauf beruht, dass derselbe — infolge seines Gehaltes an organischen Substanzen — hygroskopisch ist, und dass man Gemische von Thomasmehl und schwefelsaurem Ammoniak vollständig haltbar machen kann durch Zusatz von einigen Prozenten Chlorcalcium, getrocknetem Karnallit und sogar von gepulvertem, gebranntem Kalk. Vgl. Fühlings Landw. Zeitung 1907, Heft 1. SCHMOEGER.

Herr KLIEN-Königsberg i. Pr.: In Ostpreussen hat man vor dem Ankauf dieses LUTHERschen Patent-Düngers gewarnt, da sich auf dem Transport des Düngers Feuchtigkeit nicht fernhalten lässt und so auch die dort untersuchten Proben 2 Proz. weniger Stickstoff, als garantiert worden war, enthielten.

Herr KASERER-Wien: Selbst wenn gar kein Verlust an Stickstoff bei der Mischung von Thomasmehl mit Ammonsulfat, mit oder ohne Scheideschlamm, einträte, so müsste doch durch neue Versuche festgestellt werden, ob nicht auf dem Felde das Ammonsulfat bei gleichzeitiger Beimischung alkalischer Substanz anders wirkt, da ja, wie ich schon ausführen könnte, die Bakterien, die Ammoniak in Stickstoff und Wasser verbrennen, eben nur bei alkalischer Reaktion ihre Wirkung entfalten können.

---

2. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, vormittags.

Vorsitzender: Herr B. SCHULZE-Breslau.

Zahl der Teilnehmer: 13.

5. Herr THEODOR ROETTGEN-Hohenheim: **Die Veränderungen der Extraktbestandteile bei der Bestimmung des Weinextraktes.**

Zur Feststellung des Weinextraktes der Tischweine ist die direkte Bestimmung am 25. Juni 1896 verordnet worden. Diese geschieht, wie allgemein bekannt, in Platinschalen. Meine Beobachtungen gehen dahin, dass es angebracht wäre, mehr auf konkrete Bodenformen der Platinschalen zu sehen. Schalen mit flachen Böden zeigten beste Ergebnisse.

Die Untersuchungen, die Feststellungen der Veränderungen der Weinextraktbestandteile haben sich einstweilen nur erstrecken können auf: Gesamtsäure, Gesamtweinsäure und Zucker; weiter sollen verfolgt werden Milchsäure und Glyzerin.

Gesamtsäure war im Extrakte zurückgegangen; es konnte aber ein Teil durch Verseifen wiedergewonnen werden.

Gesamtweinsäure hat sich verschieden rückschrittlich gezeigt; es wurden Bestimmungen im Weine, im Extrakt vor und nach dem Trocknen vorgenommen. Bei allen Weinen konnte aber der Rückgang der Gesamtweinsäure bestimmt konstatiert werden.

Zucker. Ausführungen wieder, wie vorher, im Weine und den zwei Extraktformen. Auch hier wurden bis zum fertigen Extrakt Rückgänge ermittelt, und besonders interessant war der vollständige Zuckerschwund im fertigen Extrakt.

Diskussion. Herr K. WINDISCH-Hohenheim: Die vorstehenden Ergebnisse sind von grossem analytischen Interesse; sie lehren zahlenmässig, dass das „direkte" Verfahren der Extraktbestimmung sehr roh ist. Die Differenzen müssen daher reichlich hoch sein; hierauf ist bei der Heranziehung der Extraktzahlen zur Weinbeurteilung Rücksicht zu nehmen. Wenn, wie der Vortragende fand, kleinere Mengen Zucker bei der Extrakttrocknung zerstört werden, so ist die amtliche Vorschrift, nach der bei der Beurteilung des Extraktes der 0,1 g überschreitende Zuckergehalt abzuziehen ist, nicht mehr aufrecht zu erhalten. Die Zahl 0,1 g muss erhöht werden. Wünschenswert wäre

das Studium des Verhaltens des Glyzerins beim Trocknen des Weinextrakts; sowohl Verestern, als Verdampfen von Glyzerin wäre dabei im Auge zu behalten.

Ausserdem sprach Herr KRÜGER-Bernburg.

6. Herr KARL WINDISCH-Hohenheim: **a) Mahl- und Backversuche mit inländischem und ausländischem Weizen.**

Zu den Versuchen wurden herangezogen: 4 Sorten württembergischer Weizen (Shiriff, Squarehead, Landweizen, Sommerweizen), 2 russische und 1 rumänischer Weizen. Die Weizen wurden in einer Kunstmühle (Hochmüllerei) zunftgemäss vermahlen und die Mehle in einer grossen Stuttgarter Bäckerei zunftgemäss verbacken. Alle Prozesse wurden sorgsam überwacht. Die Untersuchungen ergaben Folgendes:

I. Bezüglich der Beschaffenheit der Getreidesorten (Mittelzahlen):

	Hektoliter-gewicht	Tausend-körner-gewicht	Zahl der harten Körner	Wasser-gehalt	Rohprotein	Mineral-bestandteile
					in der Trockensubstanz	
	kg	g	Proz.	Proz.	Proz.	Proz.
Inländischer Weizen	77,3	33,2	57	13,68	13,21	2,10
Ausländischer „	81,0	27,8	88	11,48	16,15	1,69

Die ausländischen Weizen sind schwerer, kleinkörniger, härter, trockener, proteinreicher und mineralstoffärmer als die inländischen Weizen.

II. Die Mahlversuche.

Der Putzabfall war nicht wesentlich verschieden (1,2—1,6 Proz.). Die württembergischen Weizen gaben im Mittel 70,0 Proz., die ausländischen 72,5 Proz. Brotmehl (Nr. 0 bis 4 nach württembergischer Bezeichnung). Dabei ist zu berücksichtigen, dass die ausländischen Weizen vor dem Mahlen mit Wasser genetzt wurden. Auf Getreide- und Mehltrockensubstanz berechnet, ergaben die ausländischen Weizen nur 1,3 Proz. mehr Brotmehl als die inländischen. Wegen des höheren Preises der ausländischen Weizen ist die Vermahlung inländischer Weizen für den Müller rentabler. Unter Benutzung der Preise der Stuttgarter Produktenbörse betrug der Unterschied des Preises von 100 kg Weizen und des Preises der Mahlprodukte aus 100 kg Weizen für inländische Weizen 2,84 Mk., für ausländische Weizen 1,92 Mk.

III. Die Backversuche.

100 kg Mehl gaben folgende Teig- und Brotmengen:

aus inländischem Weizen	158,7 kg Teig	und	131,2 kg Brot,
aus ausländischem „	161,9 „ „	„	133,9 „ „
ausländische mehr wie inländische	3,2 kg Teig	und	2,7 kg Brot.

Die Brote aus ausländischen Mehlen waren durchschnittlich etwas voluminöser (grösser) als die aus inländischen Mehlen. Diese zu gunsten der ausländischen Weizen ausgefallenen Ergebnisse der Backversuche sind nicht ganz sicher, weil die zunftgemässen Backversuche je nach der Art des Backens



verschiedene Ergebnisse haben; besonders die Grösse der Backwaren kann der Bäcker erheblich beeinflussen.

Die Backwaren wurden von drei Bäckern begutachtet. Sie fanden keine erheblichen Unterschiede zwischen den Erzeugnissen aus inländischen und ausländischen Weizen; letztere waren vielfach etwas weisser.

Die Bevorzugung der ausländischen Weizen ist hiernach nicht gerechtfertigt. Die Bäcker ziehen das Mehl aus ausländischem Weizen vor, weil es gleichmässiger in der Beschaffenheit ist und sich bequemer verbacken lässt. Die Grossmühlen in den Freihafengebieten und an den grossen Wasserstrassen tragen viel zur Zurückdrängung des Mehles aus einheimischen Weizen bei.

Diskussion. Es sprach Herr KLIEN-Königsberg.

Herr KARL WINDISCH-Hohenheim: **b) Die Wandlungen der Stickstoffsubstanzen im Brennerei- und Brauereiprozess.**

Die noch nicht zu Ende geführten Versuche wurden bis jetzt nur auf den Brennereiprozess ausgedehnt. Als Rohmaterialien fanden Kartoffeln, Mais, Roggen, Weizen und Kernen (Dinkel) Verwendung. Sämtliche Versuche wurden im grossen in der Versuchsbrennerei des K. Technologischen Instituts Hohenheim ausgeführt. In den Rohmaterialien und Zwischenprodukten wurden folgende Gruppen von Stickstoffsubstanzen bestimmt: gesamte Stickstoffsubstanzen, lösliche Stickstoffsubstanzen, und in letzteren: koagulierbares Eiweiss, Albumosen (durch Aussalzen mit Zinksulfat), Peptone (durch Fällen mit Phosphorwolframsäure), Amide, Ammoniak.

Die Versuche haben bis jetzt Folgendes ergeben: Schon beim Weichen, namentlich bei der umschichtigen Luft-Wasserweiche, findet ein erheblicher Abbau der Eiweißstoffe statt. Ein Teil der löslichen Stickstoffbestandteile wird durch das Weichwasser ausgelaugt, ebenso sehr beträchtliche Mengen von Mineralbestandteilen. Beim Mälzen werden die Eiweißstoffe, wie bereits bekannt, sehr stark abgebaut. Beim Dämpfen der Rohstoffe im Henze-Dämpfer bei Hochdruck findet auf rein chemischem Wege ein Eiweissabbau statt; die Amide werden dabei verseift, wobei Ammoniak entsteht. Beim Verzuckern der gedämpften Rohstoffe mit Malz sind die proteolytischen Enzyme sehr stark tätig. In der Hefemaische und in der Hauptmaische findet während der Gärung noch ein erheblicher weiterer Abbau von Eiweißstoffen statt. Die Hefe verzehrt in der gärenden Maische hauptsächlich Amide und Ammoniak, ganz ähnlich, wie das auch in gärenden Obstsäften festgestellt wurde. Überhaupt zeigen süsse Brennereimaischen und süsse Obstsäfte bezüglich der löslichen Stickstoffsubstanzen eine weitgehende Ähnlichkeit. Durch die Tätigkeit der Hefe werden die niederen Stickstoffsubstanzen, insbesondere auch die Amide und das Ammoniak, wieder in Organeiweiss übergeführt und dadurch der Nährwert der Schlempe erhöht.

Diskussion. Es sprach Herr FINGERLING-Hohenheim.

7. Herr G. KLIEN-Königsberg i. Pr.: **Über die Bedeutung des phosphorsauren Kalkes bei der Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere.**

Diskussion. An derselben beteiligten sich die Herren KRÜGER-Bernburg, MORGEN-Hohenheim, B. SCHULZE-Breslau und FINGERLING-Hohenheim.

8. Herr W. KRÜGER-Bernburg: **Über keimfähige Samen bei Mercurialis annua ohne Befruchtung und das Geschlechtsverhältnis bei dieser Pflanze.**

Bei meinen Untersuchungen über die Bedeutung der Nitrifikation für die Kulturpflanzen habe ich auch Bestimmungen über die Wurzelentwicklung der



Kulturpflanzen vorgenommen. Ganz besonders auffällig war dabei die stärkere Entwicklung des Wurzelnetzes in sterilen ungedüngten Gefässen gegenüber derjenigen in den nicht sterilen Versuchen. Wahrscheinlich hängt diese stärkere Wurzelentwicklung mit dem Löslichwerden von Nährstoffen durch die Sterilisation zusammen. Hinweisen möchte ich schliesslich auch noch auf Wurzelgewichtsbestimmungen bei Versuchen in Bernburg über die Rückwanderung von Nährstoffen aus der Pflanze in den Boden.

Diskussion. Herr O. HESSE-Feuerbach: Über die gleiche Angelegenheit berichtete Herr KIRCHNER-Hohenheim im Verein für vaterländische Naturkunde; derselbe untersuchte namentlich Leontodon taraxacum, die er kastrierte und nun vollständig keimfähigen Samen von dieser Pflanze erzielte. KIRCHNER wies zugleich auf mehrere andere Pflanzen hin, bei welchen das gleiche Resultat erzielt werden könne.

9. Herr CARL BEGER-Hohenheim: **Verschiedene Formen der Fettfütterung, Emulsion und Nichtemulsion.**

An der Versuchsstation Hohenheim sind seit Jahren unter Leitung des Vorstandes, Prof. MORGEN, Versuche im Gang, die sich mit der Einwirkung von Fett auf die Milchproduktion beschäftigen.

Die Kürze der Zeit erlaubt nicht, auf die Versuche hier näher einzugehen, die Ergebnisse sind in den Heften der L. Versuchsstationen niedergelegt und wohl im allgemeinen bekannt.

MORGEN und seine Mitarbeiter hatten gefunden, dass bei Schaf und Ziege das Fett unter den Nährstoffen eine Sonderstellung gegenüber den anderen Gruppen: Protein und Kohlehydraten, einnimmt, insofern als das Nahrungsfett einseitig erhöhend auf den Fettgehalt der Milch wirkt.

Wiederholt veränderte Anordnung der Versuche haben immer wieder zu diesem Schluss geführt, so dass wir diese Frage als vorläufig erledigt betrachten können.

Es lag nun nahe, das Gebiet auch im kleineren und feineren weiter auszubauen, die spezifische Wirkung gewisser Fette zu studieren und auch die Art der Verfütterung des Fettes mehr zu berücksichtigen.

Die Natur, die in solchen Dingen unser bestes Vorbild ist, reicht ihre Fettgaben in Tröpfchenform; so in Futtermitteln, in der Milch, im Heu, in Samen, in Früchten, und man ist schon früh darauf gekommen, diese Form nachzuahmen und bei Fütterungsversuchen Fett zu emulgieren. In der Praxis wird man ja, abgesehen von der Aufzucht jugendlicher Tiere, nur selten oder unter besonderen Umständen reines Fett einem Futter beigeben.

Man hat das Fett mit gewissen spezifischen Stoffen versetzt, mit Wasser geschüttelt, mit Stärke, Gummi arabicum etc. Man hat es durch geeignete Maschinen gejagt und eine mehr oder weniger dauerhafte, gröbere oder feinere Tröpfchenform erhalten. WOLF, KÜHN, SOXHLET, KELLNER u. a. haben gelegentlich Emulsionen verfüttert.

Zu vorliegender Arbeit: über Wirkung von Fettemulsion und Fett als Substanz auf die Milchsekretion, wurden schon vor 3 Jahren von Professor MORGEN einleitende Versuche unternommen, doch waren sie nur orientierender Art.

Die Emulsion wurde in Anhängeperioden gereicht, wobei selbstverständlich die Depressionskorrektur nur eine sehr problematische sein konnte; ausserdem war die durch Schütteln mit Wasser erzeugte Emulsion eine recht unvollkommene. Wir haben auf die Versuche wenig Wert gelegt und sie s. Z. nur kurz berührt, ohne Folgerungen daraus zu ziehen.

Auf Veranlassung von Prof. MORGEN habe ich diese Arbeiten wieder aufgenommen, und zwar in veränderter Form.

Wie schon erwähnt, ist die Emulsion, die man durch Schütteln von Öl mit Wasser erhält, wenig haltbar. Schon nach kurzer Zeit schwimmt das Fett als zusammenhängende Masse wieder oben auf. Eine Homogenisierungsmaschine stand nicht zur Verfügung, andererseits wollte ich nach Möglichkeit fremde Stoffe vermeiden, um das Bild nicht zu kompliziert zu gestalten; denn das wusste ich aus unseren früheren Erfahrungen: es konnte sich um keine grossen Unterschiede handeln, und ich durfte ausser Verschiedenheit der Form ein und desselben Fettes keine Verschiedenheiten in die Natur der einzelnen Nährstoffe bringen bei Versuchen, die schon an und für sich mit Fehlerquellen behaftet sind.

So schien mir am praktischsten in Vergleich zu setzen die Wirkung von Milchfett, wie es in der Vollmilch gegeben ist, als einer Emulsion par excellence, mit Magermilch und Milchfett; in einer dritten Serie wurde gleichfalls Milchfett gegeben und statt Magermilch, die eventl., wie dies ja bei jugendlichen Tieren beobachtet wurde, üble Nebenwirkungen haben konnte, reine Nährstoffe: Zucker und Troponabfall.

Den kleinen Aschengehalt der Milch liess ich hierbei unberücksichtigt, ebenso den Wassergehalt. Die Versuche erstreckten sich vom Frühjahr bis in den Herbst; so war es nicht angängig, den Tieren bei wechselnder Temperatur die Tränke zuzumessen.

Als Fettgabe diente 1 kg pro Tag und 1000 kg Lebendgewicht. Wir hatten bei unseren Versuchen diese Dose als am zweckmässigsten ausprobiert. Das Eiweissverhältnis war ein angemessen mittleres. Im übrigen bestand die Ration, abgesehen von den in Vergleich zu ziehenden Nährstoffen, aus:

Stroh, Strohstoff, Stärke, Troponabfall, Heuasche, Futterkalk, Kochsalz.

Diesem Grundfutter waren einmal Vollmilch, einmal Milchfett und Magermilch, und einmal Milchfett und reine Nährstoffe beigegeben.

Sämtliche Perioden hatten ungefähr gleiche Mengen verdauliche Nährstoffe und entsprechenden Stärkewert.

Ein Tier begann mit Vollmilch, dann kam Milchfett und Magermilch, dann Milchfett und reine Nährstoffe, und zum Schluss wieder Vollmilch zur üblichen Depressionsberechnung.

Beim zweiten Tier war die Anordnung dieselbe, nur fehlte die Periode Milchfett und reine Nährstoffe. Bei Tier 3 wurde, um möglichst die Fehler der fallenden Lactation auszugleichen, mit Milchfett und Magermilch begonnen und geschlossen, an zweiter Stelle stand Vollmilch, an dritter Milchfett und reine Nährstoffe.

Ich konnte nun bei drei verschiedenen Tieren die Wirkung der Fettemulsion gegenüber Fett in Substanz auf die Milchsekretion vergleichen, und es hat sich ergeben, dass in allen drei Fällen die Emulsion in gewissen, allerdings bescheidenen, individuellen Grenzen günstiger auf die Milchsekretion von Ziegen gewirkt hat als Fett in Substanz.

Mit Magermilch und Milchfett erzielte ich nach vorläufiger Berechnung 99, 91, 82 Proz. (genaue Zahlenbelege werden in einer Sonderarbeit niedergelegt) des Milchtrockenertrags der Emulsionsfütterung.

Milchfett und reine Nährstoffe kamen der Wirkung der Emulsion etwas näher; einmal wurden gefunden 96 Proz. des Ertrags an Trockensubstanz, das andere Mal war der Ertrag sogar über 100, dafür das erzielte Fett nur 93 Proz. des Ertrags der Emulsionsfütterung.

Auf Milchmenge, prozentische Zusammensetzung der Milch sowie prozentischen Gehalt der Trockensubstanz der Milch gehe ich nicht weiter ein, die Unterschiede sind nicht sehr charakteristisch und dürften sich ungefähr ausgleichen, wie dies wohl zu erwarten war.

Am wichtigsten ist die absolute Menge erzielter Trockensubstanz, und da bin ich mit Nichtemulsion, soweit Versuche vorliegen, im Mittel auf ungefähr 94 Proz. des Trockensubstanz-Ertrages der Emulsionsfütterung gekommen.

Aus den Versuchen geht hervor, dass Fett, dem, wie wir aus unseren Erfahrungen wissen, eine besondere Rolle bei der Ernährung der Milchtiere zukommt, in feiner Verteilung günstiger wirkt; die herrschende Ansicht hat also eine Stütze gefunden.

Andererseits haben die Versuche aber auch dargetan, dass diese Unterschiede nicht so gross sind, als man bisher vielleicht anzunehmen geneigt war, wenigstens nicht bei Ziegen und bei Fettgaben, wie wir sie als diesen Tieren am angemessensten ermittelten:

1 kg pro Tag und 1000 kg Lebendgewicht.

Ferner kommt es sehr auf die Individualität der Tiere an. Bei einigen Versuchen sind die Unterschiede zu gunsten der Emulsion so klein, dass sie in die Fehlergrenze fallen.

Bei grösseren Gaben könnte man vermuten, dass sich eventl. grössere Unterschiede zu gunsten der Emulsion ergeben würden; es wäre denkbar, dass grössere Fettgaben in Substanz, wie sie früher oft als unwirksam oder gar eine Depression hervorrufend beobachtet wurden, nur deshalb versagt haben, weil das Öl nicht als Emulsion gereicht worden war.

Diese Annahme widerlegte ein Versuch.

Es wurde einem Tier einmal in Form von Vollmilch 1 kg Milchfett pro Tag und 1000 kg Lebendgewicht gegeben, das andere Mal $1\frac{1}{2}$ kg unter Abzug der Nährstoffe des in Form von Vollmilch zugelegten $\frac{1}{2}$ kg Milchfett. Die höhere Fettration bewirkte sofort einen Rückgang des Milchtrockensubstanzertrages.

Dies Resultat deckt sich mit anderen aus der Literatur bekannten, wo bei Verabreichung grösserer und kleinerer Mengen fettreicher Kraftfuttermittel (in denen ja das Fett auch als Emulsion vorhanden ist) sehr oft der Erfolg zu ungunsten der grösseren Fettmenge ausschlug, ferner mit unseren eigenen früheren Versuchen.

Rasse, Gewöhnung, Individualität spielen natürlich hier hinein und verschieben das Bild nach der einen oder anderen Richtung, durch die Form der Fettgabe allein scheint die Wirkung grösserer und kleinerer Fettmengen nicht bedingt zu sein.

Wir beabsichtigen zur Vervollständigung des Bildes weitere Versuche anzustellen, in denen wir fettreiche Kraftfuttermittel mit extrahierten unter Beigabe des entsprechenden Öles in Substanz vergleichen werden.

Einstweilen dürften diese Versuche einen kleinen Beleg dafür liefern, wie gering wahrscheinlich die Differenzen sind, wenn man bei derartigen Versuchen die mühevolle Emulsionsbehandlung des Öles ausser acht lässt.

Diskussion. In derselben ergriffen die Herren SCHMOEGER-Danzig, LOGES-Pommritz und MORGEN-Hohenheim das Wort.

10. Herr J. Vosseler-Stuttgart: **Das Kais. biologisch-landwirtschaftliche Institut Amani in Deutsch-Ostafrika.**

Mit einem Erlass vom 4. Juni 1902 leitete das Kais. Gouvernement die Gründung einer für die tropischen deutschen Kolonien ausserordentlich wichtigen Einrichtung in Deutsch-Ostafrika ein, die eines biologisch-landwirtschaftlichen Instituts. Sein ausgedehnter Wirkungskreis sollte sich hauptsächlich den praktischen Bedürfnissen der Kolonie anpassen, dem Studium der Lebensbedingungen der verschiedensten tropischen Kulturpflanzen, der Untersuchung ihrer Krankheiten und Schädlinge, der Ermittelung rationeller Düngungsmethoden, der Untersuchung von Böden, Rohstoffen und Erzeugnissen des Pflanzen- und Tierreiches für den Export dienen, weiterhin aber auch die Erforschung der Fauna und Flora Deutsch-Ostafrikas umfassen. Als Ort dafür wurde ein malerisch gelegenes Stück Gebirgsland am Osthang von Ost-Usambara gewählt, das vom Fuss des Gebirges, etwa 400 m, bis zu einer Höhe von über 1000 m ansteigt, damit verschiedene klimatische Stufen und Bodenverhältnisse, Flusstäler und steile Hänge, sanftgewölbte Bergrücken und kahle Felsanhöhen, Steppenlandschaft und gigantischen Regenurwald umfasst, zudem von einigen Gebirgsbächen durchflossen ist. Das als geeignet ausgesuchte Gelände wurde von der bisherigen Eigentümerin, der Deutsch-ostafrikanischen Gesellschaft, im Umfang von etwa 250 ha dem Kais. Gouvernement geschenkweise überlassen. Nach einem annähernd im Mittelpunkt des Gebietes liegenden kleinen Dorf der Waschamba-Neger erhielt die Anstalt den Namen „Amani“, d. h. Friede. Zum Direktor wurde Herr Geheimrat Dr. Stuhlmann, zu seinem Stellvertreter und Leiter der Pflanzungen Herr Prof. Dr. Zimmermann ernannt, der früher über 5 Jahre lang in Java Erfahrungen über tropische Agrikultur und Plantagenwirtschaft gesammelt hatte, und dem zunächst die Anlage der Versuchsfelder, Eingewöhnung des Personals, Überwachung der Neubauten etc. zufiel. Seiner günstigen Lage wegen wurde die Umgebung dieses Dorfes für die Herstellung der Instituts- und Wohngebäude gewählt, zumal daselbst schon ein Europäerhaus, ein von der Wohlfahrtslotterie gestiftetes Erholungs- oder Fremdenhaus, für den Anfang den Beamten Unterkunft bot.

Amani liegt etwa 915 m hoch, ist nach 3 Seiten ganz vom Urwald umgeben, der allerdings langsam den Kulturen weichen muss. Nach der vierten Seite bietet der Platz eine herrliche Aussicht nach dem Tiefland, den vorgelagerten Bergen und dem Meere. Sein Klima ist mild, mit Temperaturen zwischen + 14° C. und + 30° C., dem Europäer zuträglich, wenn auch nicht ganz fieberfrei. Sehr hoch ist die durchschnittliche Luftfeuchtigkeit = 85 Proz.; die jährliche Niederschlagsmenge beträgt 1366—2380 mm.

In rascher Folge wurden Laboratorien für Botanik, Chemie und Zoologie, Wohngebäude für die Beamten und ein Bureau errichtet, die bald dem schnell steigenden Bedarf entsprechend um weitere vermehrt wurden, vor allem um eine Bibliothek mit Lesezimmer. Daneben erstanden Magazine, Ställe, Werkstätten für Tischler und Schlosser, sowie ein Lazarett für erkrankte Arbeiter.

Einschliesslich des Direktors sind gegenwärtig sechs wissenschaftliche Beamte am Institut beschäftigt, und zwar 2 Botaniker, 2 Chemiker und 1 Zoologe. Ein etwa 2 Stunden entfernt wohnender deutscher Arzt ist mit der Behandlung der Kranken betraut. Dazu kommen noch 1 Sekretär, 1 Schreiber, 3 Gärtner, 1 Gehilfe am Laboratorium und verschiedenes indisches und schwarzes Hilfs- und Handwerkerpersonal.

Zu Amani gehört ein weiteres, hauptsächlich für Baumwollbau bestimmtes Stück Versuchsland, die am Ende der Usambarabahn bei Mombo gelegene und einem besonderen Leiter unterstellte Zweigstation Mombo.

Obwohl erst gerodet werden musste, erstanden schon gleich im ersten Jahre die verschiedensten Kulturen, und zwar unter Ausnützung des Vorteils des Geländes auf verschiedenen Höhenstufen. Pflanzen als Lieferanten von Nutzhölzern, Fetten, Gummi, Harzen, Balsamen, Seifen, ätherischen Ölen, Gewürzen, Reizmitteln, Arzneistoffen, Guttapercha, Kautschuk, Farb- und Gerbstoffen, Fasern, Zucker und essbaren Früchten sind in zweckmässiger Gruppierung angebaut und zumeist vortrefflich gediehen. Besonderes Augenmerk wird auf die Auswahl der vorteilhaftesten Varietäten dieser Nutzpflanzen gerichtet und die Anzucht solcher Sorten angestrebt, die am besten für Boden und Klima Ostafrikas passen. Das Institut ist jetzt schon in der Lage, Ansiedler und Plantagen durch Abgabe von Samen, Pflänzlingen usw. zu unterstützen. Ganz besonders rentabel erwiesen sich in dem letzten Jahre Sisal- und Kautschukkultur für die Kolonie. Die Sisalagave liefert den Sisalhanf, als Kautschukbaum bewährt sich in den meisten Lagen Manihot Glaziovii, der Ceara-Kautschuk gibt. In weitestem Umfange wurden deshalb darauf bezügliche Arbeiten zur Feststellung der besten Pflanzmethoden, zur rationellsten Gewinnung des Rohprodukts, zur Verhütung und Bekämpfung von Krankheiten und tierischen Schädlingen usw. in Angriff genommen. Eine grosse Reihe bislang in deutschen Kolonien nicht versuchter, aber äusserst wichtiger Kulturen hat in Amani Boden gefunden, so z. B. die der Cinchonabäume, aus deren Rinde Chinin gewonnen wird. Zwischen 20—30000 Pflanzen der verschiedensten Arten und Bastarde stehen so vorzüglich, dass dem Versuch hoffentlich bald ein aussichtsvoller Grossbetrieb folgen kann. Es ist unmöglich, auch nur einen nennenswerten Bruchteil der geleisteten Arbeit hier aufzuzählen. Obwohl das Institut kaum 4 1/2 Jahre alt ist, die anfangs wenig zahlreichen Beamten neben ihren eigentlichen Aufgaben mit der Herstellung der Gebäude, der Einrichtung von Wohnungen und Arbeitsräumen, mit der Anlage von Feldern und Wegen, mit vielen Verwaltungsarbeiten und Dienstreisen zu tun hatten, sind die Einrichtungen des Instituts schon jetzt so weit vorgeschritten, vor allem die allein über 300 Zeitschriften umfassende Bibliothek so vervollständigt, zoologische und botanische Sammlungen angelegt, dass jeder daselbst Rat, Belehrung sowie Gelegenheit zum Selbststudium finden kann. In erfreulichem Umfang wird nun auch von den beteiligten Kreisen davon Gebrauch gemacht. Pflanzer, Beamte, Missionare, Reisende aller Art besuchen Amani zu längerem oder kürzerem Aufenthalt. Fachgelehrte, besonders Zoologen und Botaniker, hielten sich zum Zweck faunistischer, floristischer oder biologischer Studien monatelang hier auf oder wählten Amani zum Ausgangspunkt ihrer Reisen. Ganz besonders sei daran erinnert, dass das Institut seit über einem Jahre als Stützpunkt für die Untersuchungen über die Tsetse- und Schlafkrankheit dient. Herr Geh.-Rat Rob. v. Koch als Leiter derselben weilte zu diesem Zweck wiederholt mit seinen Mitarbeitern am Institut. Nicht nur aus der Kolonie oder dem Mutterland allein strömen aber die Besucher herbei, sondern recht häufig stellen sich auch andere Nationen ein, vor allem Engländer aus Britisch Ost- und Südafrika. Mehr als diese Besuche illustrieren die von den Beamten veröffentlichten Arbeiten die Bedeutung des Instituts. In einer Beilage zur Usambarapost „Der Pflanzer" (Tanga) erscheinen kleinere Artikel über allgemein wichtige Gegenstände, grössere Abhandlungen und die Jahresberichte bringen die in Heidelberg erscheinenden „Berichte über Land- und Forstwirtschaft in Deutsch-Ostafrika".

Von der Hafenstadt Tanga aus ist Amani in einem Tag, z. T. mit der Usambarabahn, zu erreichen. Dem Ankömmling kann im Fremdenhaus mit seinen drei Zimmern, Salon und Essraum bequeme Unterkunft und für verhältnismässig billigen Preis ganze Pension geliefert werden. Diese Umstände

unterstützen die Aufgaben des Instituts wesentlich, das trotz vieler durch Klima, Arbeiterschwierigkeiten, grosse Entfernungen bedingter Schwierigkeiten in kürzester Zeit das denkbar Mögliche in Erfüllung der ihm zugeteilten Aufgaben zu leisten bemüht war, schon jetzt ähnlichen Instituten in den übrigen Tropen ebenbürtig zur Seite gestellt werden kann, vor allem aber für das ganze Land eine Zentrale in den verschiedensten landwirtschaftlichen Fragen bildet.

Diskussion. Es sprach Herr HESSE-Feuerbach.

---

3. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, nachmittags.

Vorsitzender: Herr O. KELLNER-Möckern.

Zahl der Teilnehmer: 23.

11. Herr H. PAECHTNER-Berlin: **a) Über den Einfluss der vegetativen Funktionen auf den Lungengaswechsel des Rindes.**

b) Eine Studie über den Einfluss der Kastration auf den Energieumsatz des männlichen Rindes.

12. Herr N. ZUNTZ-Berlin: **Über den Anteil der Verdauungsarbeit am Gesamtstoffwechsel.**

Diskussion. Es sprachen Herr HEILNER-München und der Vortragende.

13. Herr MORGEN-Hohenheim: **Über den Einfluss der stickstoffhaltigen Nährstoffe auf die Milchproduktion.**

Die mit BEGER und WESTHAUSSER gemeinsam ausgeführten Fütterungsversuche mit 12 Schafen und einer Ziege, über welche ausführlich in den „Landw. Versuchsstationen" berichtet werden wird, sollten sowohl über die Rolle des Eiweisses, wie über die der nichteiweissartigen Stoffe (Amide) bei der Milchproduktion Aufschluss geben.

I. Versuche mit Eiweiss.

Es sollte die bei früheren Versuchen gemachte Beobachtung, dass eine Zulage an Eiweiss den Ertrag an Milch und Milchbestandteilen steigert, jedoch den Fettgehalt der Milchtrockensubstanz vermindert, nochmals geprüft werden. Ferner sollten die Versuche Aufschluss über die Beziehungen zwischen Milchertrag und Stärkewert des Futters geben.

Die in den verschiedenen Perioden verabreichten Eiweissmengen betrugen in Reihe I 3,0, 5,0 und 7,0 kg pro 1000 kg Lebendgewicht, in Reihe II 4,0, 6,0 und 8,0 kg. Der Fettgehalt des Futters war in allen Perioden der gleiche, jedoch bei den einzelnen Tieren ein verschiedener.

Über das Resultat der Versuche geben folgende, nach Depression korrigierte Mittelzahlen Aufschluss:

Einfluss des Proteins auf die Milchproduktion.

Eiweiss im Futter pro 1000 kg L.-Gew. kg	Nach Depression korrigierte Mittelzahlen: Produzierte Menge pro Tag und Tier: Milch g	Trockensubstz. g	Fett g	Gehalt der Milch an: Trockensubstz. Proz.	Fett Proz.	In der Milchtrockensubstz.: Fett Proz.
I. Reihe: 3,0—5,0—7,0 kg Nh. pro 1000 kg Leb.-Gew. (4 Tiere).						
3,0	637	119,2	43,9	19,1	7,2	37,5
5,0	783	142,2	51,7	18,4	6,8	36,9
7,0	852	154,2	55,8	18,3	6,7	36,5
II. Reihe: 4,0—6,0—8,0 kg Nh. pro 1000 kg Leb.-Gew. (6 Tiere).						
4,0	904	165,7	60,0	18,3	6,7	36,1
6,0	940	166,2	58,4	17,7	6,2	34,7
8,0	953	167,4	58,9	17,5	6,1	34,7

Aus diesen Zahlen folgt:

1. Durch Vermehrung des Proteins wird der Ertrag an Milch und Milchbestandteilen gesteigert, der prozentische Fettgehalt der Trockensubstanz aber vermindert.

2. Diese Wirkung tritt jedoch nur bis zu einer gewissen Grenze, die individuell verschieden ist, ein; eine weitere Steigerung des Proteins über diese Grenze ist ohne Wirkung auf den Ertrag und Fettgehalt der Trockensubstanz.

3. Daher liefern auch Rationen von gleichem Stärkewert, bei sehr verschiedenem Gehalt an Protein und Fett, im allgemeinen (siehe Reihe II) den gleichen Ertrag, sobald in dem Stärkewert eine genügende Menge an Eiweiss und Fett enthalten ist.

II. Versuche mit nichteiweissartigen Stoffen (Amide).

Nach Kellner sind diese Bestandteile der Futtermittel für die Fett- und Kraftproduktion von keiner Bedeutung. Welche Rolle sie bei der Milchproduktion spielen, ist noch nicht entschieden. Auch sind die meisten bisherigen Versuche mit nur einem (Asparagin) oder mit einem Gemisch einiger weniger Amide ausgeführt, und mit Recht haben E. Schulze und andere Forscher den Einwand erhoben, dass die noch unbekannten, in der Pflanze vorkommenden Amide, noch mehr aber das Gemisch aller dieser Bausteine, eine andere Wirkung äussern könnten. Die Versuche von Levi, von Abderhalden und anderen über Eiweißsynthese im Tierkörper haben gezeigt, dass das Tier nur ein ganz bestimmtes Gemisch von Abbauprodukten für die Synthese verwenden kann, indem nach Abderhalden nur die durch Hydrolyse mit Trypsin erhaltenen Produkte hierzu geeignet waren, nicht aber die durch Säure erhaltenen, vielleicht einfacheren Stoffe. Ob nun das Tier auch aus dem in der Pflanze enthaltenen Amidgemisch Eiweiss zu bilden vermag, wie das die Pflanze tatsächlich kann, ist a priori nicht zu sagen, da die Pflanze dem Tier in dem Vermögen, Eiweiss zu bilden, doch wohl weit überlegen ist.

Die vorliegenden Versuche sollten zur Entscheidung der Frage beitragen, in wie weit das in der Pflanze enthaltene Gemisch von Amiden vom Tier für die Milchproduktion verwertet werden kann. Zur Gewinnung der Amide wurden grüne Pflanzen einer Wiese mit Wasser ausgekocht, das Extrakt zu Syrup eingedampft und dieser Syrup in der Menge von ca. 500 g an drei

Tiere verfüttert. Wir wählten Wiesenpflanzen, da diese als Grünfutter oder Heu in erster Linie für die Fütterung in Betracht kommen. Es wurden etwa 5500 kg grüne Pflanzen verarbeitet und daraus ca. 90 kg Syrup von ca. 65 Proz. Trockensubstanz gewonnen. Ob dieser Syrup die Amide unverändert enthielt, muss dahingestellt bleiben; ein Zusatz von Chemikalien beim Eindampfen wurde absichtlich vermieden. Zum Vergleich erhielten die Tiere in einer Periode Eiweiss in mittlerer Gabe von 2,4 kg pro 1000 kg Lebendgewicht. In der zweiten Periode wurden 0,6—0,9 kg Eiweiss durch Amide ersetzt, so dass die Ration nur 1,5—1,8 kg Eiweiss, also eine für die Produktion jedenfalls unzureichende Menge enthielt. In Periode III wurde die gleiche geringe Eiweissmenge von 1,5—1,8 kg gegeben und die Amide durch die thermisch äquivalente Menge Kohlehydrate ersetzt.

Die Versuche sind nur als orientierende zu betrachten, besonders da dieselben provisorisch durch eine kurze Schlussperiode zum Abschluss gebracht werden mussten. Die Resultate sind daher mit allem Vorbehalt zu geben, und wir beschränken uns auf die Angabe der pro Tier und Tag produzierten Menge Milchtrockensubstanz, welche im Mittel der drei Tiere betrug:

bei Eiweiss	116 g
„ Amiden	106 „
„ Kohlehydraten	97 „

Nach diesen Zahlen hat also das Eiweiss die höchste Produktion gegeben, die Amide haben das Eiweiss nicht ganz zu ersetzen vermocht, aber doch besser gewirkt als die Kohlehydrate. Doch ist zu bemerken, dass die Kohlehydrate nur bei zwei Tieren weniger, bei einem Tier dagegen mehr ergaben als die Amide, so dass dieses Resultat unsicher ist, während beim Eiweiss und den Amiden alle drei Tiere sich gleich verhielten.

Zur Mitteilung über diese noch nicht abgeschlossenen Versuche, welche wir weiter fortsetzen wollen, hat mich eine Arbeit von LÜTHGE veranlasst, welcher bei seinen Studien über Eiweißsynthese einen ähnlichen Gedanken wie wir gehabt hat, indem er Kartoffelextrakt an Kaninchen verfütterte; er berichtet darüber in „Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie“, Band 113, Seite 547. Natürlich sind unsere Versuche durch diese erst vor einigen Wochen publizierte und zu unserer Kenntnis gekommene Arbeit LÜTHGES in keiner Weise beeinflusst, da wir mit denselben bereits im März d. J. begonnen hatten.

Diskussion. Herr O. KELLNER-Möckern teilt einige Ergebnisse mit, welche er bei Versuchen mit Kühen über die Wirkung der Malzkeimamide erhalten hat. Da die Versuche anderweit publiziert werden sollen, so wird auf eine Wiedergabe der Resultate hier verzichtet.

Ausserdem sprachen Herr ZUNTZ-Berlin und der Vortragende.

14. Herr FINGERLING-Hohenheim: **Beiträge zur Physiologie der Ernährung wachsender Tiere.**

15. Herr F. WESTHAUSSER-Hohenheim: **Ein Beitrag zur Kalk- und Magnesiabestimmung.**

Wenn der Vortragende beabsichtigt, einen Beitrag zur Kalk- und Magnesiabestimmung zu geben, so ist Veranlassung hierzu die Untersuchung und Wertbestimmung von Kalken gewesen, welche mehr oder weniger magnesiahaltig waren, also die Untersuchung von sog. dolomitischen Kalken. Man ist hierbei genötigt, von einer Bestimmung auf rein titrimetrischem Wege abzusehen, und ist gezwungen, auf den gewöhnlichen Gang der analytischen Operationen zurückzugreifen und in der Reihenfolge derselben die einzelnen Bestandteile zu trennen.

Dieser Gang der Analyse ist äusserst zeitraubend, ein Umstand, der besonders dann übel empfunden wird, wenn die Untersuchung sich auf eine grössere Anzahl von Proben erstreckt. Es war daher erwünscht, eine Abkürzung der Methode anzustreben, und es schien dies dadurch möglich zu sein, dass die Chloride dieser Metalle in wässeriger Lösung ein verschiedenes Verhalten zeigen. Erhitzt man eine konzentrierte Lösung von Magnesiumchlorid bis zum Eintrocknen derselben, so wird Salzsäure abgespalten, und es resultiert ein basisches Salz, welches man durch Erhitzen auf Rotglut wasserunlöslich machen kann. Anders verhält sich Chlorcalcium, welches diese Abspaltung nicht oder nur in unbedeutendem Maße und bei hoher Temperatur zeigt. Man wird demnach aus einem Gemenge beider nach erfolgtem Eintrocknen und Glühen einen Rückstand erzielen, welcher ein in Wasser lösliches Salz, das Chlorcalcium, und ein wasserunlösliches Produkt ergibt. Dies letztere enthält das Magnesium, welches durch verdünnte Säuren in Lösung gebracht werden kann, z. B. durch eine Schwefelsäure von 10 Proz. Gehalt. Bereitet man sich auf einander folgend einen wässerigen und sauren Auszug des Glührückstandes, so wird man zwei Lösungen erhalten, in welchen man die Bestandteile jeweilig getrennt bestimmen kann. Um diese Beziehung zu prüfen, wurde ein dolomitischer Kalk untersucht, welcher, in der üblichen Weise analysiert, einen Gehalt von 50,41 Proz. kohlensaurem Kalk und 38,43 Proz. kohlensaurer Magnesia, d. i. 28,23 Proz. CaO und 18,30 Proz. MgO, ergab. Andererseits wurde die Analyse in der Weise durchgeführt, dass man 5 g der Probe in einer geräumigen Platinschale in Salzsäure auflöste, zur Trockne verdampfte und 40 Minuten bis zu Rotglut erhitzte. Das Erhitzen wird zweckmässig mit einem sog. Pilzbrenner ausgeführt, und es erwies sich ferner als geeignet, nach dem Lösen in Salzsäure etwas gereinigten Asbest einzutragen, wodurch für das Eintrocknen die Oberfläche vergrössert und das Glühen wirksamer gestaltet werden kann.

Nach dem Erkalten wurde zunächst mit heissem Wasser, sodann mit 10prozentiger Schwefelsäure ausgezogen und in der ersten Lösung das Calcium als Oxalat, in der zweiten das Magnesium bestimmt. Hierbei wurden in den einzelnen Analysen folgende Zahlen erhalten: 27,99, 27,93, 28,08, 28,12 Proz. CaO und 18,47, 18,46, 18,16, 18,17 Proz. MgO.

Das bedeutet gegen das obige Resultat einen mittleren Fehler von 0,2 Proz. CaO und 0,15 Proz. MgO; die beiden grössten Abweichungen betragen 0,3 Proz. In Fällen, wo also diese Genauigkeit eine genügende ist, wird man, soweit die bisherigen Erfahrungen reichen, sehr wohl diese Trennung in Anwendung bringen können. Erwähnt muss noch werden, dass man bei Behandeln mit Schwefelsäure etwas Eisen- und Tonerdesulfat in Lösung erhält. Um diese Mengen, welche nicht bedeutend sind, nicht in den Niederschlag des Magnesiumammoniumphosphates übergehen zu lassen, wurde vor Ausfällung desselben etwas Ammoncitrat zugefügt.

In den obigen Analysen ist der Kalkgehalt durch Fällung als Oxalat ermittelt worden. Da der wässerige Auszug im wesentlichen nur Chlorcalcium enthält, so wird man ihn auch durch Bestimmung des Chlors vermittelst Titration mit Silbernitrat unter Anwendung von Kaliumchromat als Indikator gewinnen können.

In dieser Hinsicht wurden vier Ätzkalke untersucht mit einem Gehalt von 95,41, 64,82, 75,20, 70,69 Proz. CaO, welcher gewichtsanalytisch festgestellt worden war. Durch Titration wurde gefunden 94,91, 65,13, 74,94, 70,35. Die betr. Abweichungen betragen also — 0,50, + 0,31, — 0,26, — 0,34. Der Vorteil, welchen das Titrieren nach erfolgtem Glühen mit sich bringt, besteht darin, dass ausser Magnesium- auch Eisen- und Aluminiumchlorid die

Abspaltung von Salzsäure erfahren und dadurch wasserunlöslich geworden sind. Störend wirkt nur die Gegenwart von Chloralkalien, mit der man wohl nur in seltenen Fällen zu rechnen haben wird. Ihre Bestimmung dürfte dann vielleicht in einem wässerigen Auszug der ursprünglichen Probe in gleicher Weise auszuführen sein.

Ein Versuch, die gewichtsanalytische Bestimmung des Magnesiums anderweitig zu ersetzen, hat bis jetzt zu keinem befriedigenden Resultate geführt. Eine Möglichkeit hierzu liegt darin vor, dass man die Chloride dieser Metalle in entwässertem Zustande wägt, d. h. nachdem man sie auf über 200° erhitzt hat, um auch das Chlorcalcium zu entwässern. Die sodann bei weiterem Erhitzen eintretende Salzsäureabgabe vermag man dem Magnesiumgehalt proportional zu setzen, vorausgesetzt, dass keine weiteren Bestandteile zugegen sind, deren Chloride eine ähnliche Abspaltung der Salzsäure erfahren, wie das Magnesiumchlorid bei Gegenwart von Wasser, also beispielsweise Aluminium- und Eisenchlorid. Zumal im letzteren Falle wird man genötigt sein, auf die fällungsanalytische Methode zurückzugreifen, um so mehr, da ihre Ausführung eine leichte ist.

VIII.

Abteilung für Pharmazie und Pharmakognosie.

(Nr. XIII.)

Einführende: Herr H. GEYER-Stuttgart,
Herr W. KÜSTER-Stuttgart,
Herr CH. CLESSLER-Stuttgart,
Herr FR. KOBER-Stuttgart,
Herr SAUTTER-Ostheim.
Schriftführer: Herr H. REIHLEN-Stuttgart,
Herr O. SCHWARZ-Stuttgart,
Herr E. SEEL-Stuttgart,
Herr A. SIGEL-Stuttgart.

— — —

Gehaltene Vorträge.

1. Herr H. THOMS-Steglitz-Berlin: a) Über Elaterin.
   b) Über Rottlerin.
2. Herr J. GADAMER-Breslau: Über Columboalkaloide.
3. Herr E. RUPP-Marburg: a) Mitteilungen aus dem pharmazeutisch-chemischen Institut der Universität Marburg (Corydalisalkaloide, Rhamnoside, Tropin, Scopolin, weisses Präcipitat).
   b) Notiz über Quecksilberoxycyanid.
4. Herr A. JOLLES-Wien: Über Lävulosurie und über den Nachweis von Lävulose im Harn.
5. Herr E. SCHAER-Strassburg i. E.: Über die Alkalinität der Pflanzenbasen und deren Bedeutung bei chemischen und toxikologischen Arbeiten.
6. Herr M. SCHOLTZ-Greifswald: Über Bebeerin.
7. Herr R. WEINLAND-Tübingen: Über Chromverbindungen, in denen das Chrom 5-wertig auftritt.
8. Herr L. ROSENTHALER-Strassburg i. E.: a) Über die adsorbierende Wirkung verschiedener Kohlensorten.
   b) Über die Beziehungen zwischen Pflanzenchemie und Systematik.
   c) Über die Eisenchloridreaktion der Phenole.
   d) Über FOWLERsche Lösung.
9. Herr KARL DIETERICH-Helfenberg: Über Clarettaharz, einen neuen Colophoniumersatz.
10. Herr E. RUPP-Marburg: Erweiterungen zur Jodometrie.
11. Herr A. EDINGER-Freiburg i. B.: Vorkommen und Bedeutung der Rhodanverbindungen im menschlichen und tierischen Organismus, sowie die Verwendung derselben in der Therapie.

12. Herr E. LAVES-Hannover: Darstellung und Untersuchung von neutralem Eiseneiweiss.
13. Herr W. KÜSTER-Stuttgart: Gallen- und Blutfarbstoffe.
14. Herr R. VON ZEYNEK-Prag: Zur Frage des einheitlichen Haematins und einige Erfahrungen über die Eisenabspaltung aus Blutfarbstoff.
15. Herr E. SEEL-Stuttgart: Über Oxydationsprodukte der Aloebestandteile.
16. Herr W. BÖTTGER-Leipzig: Prüfung auf Chloride in Gegenwart von komplexen Cyaniden.
17. Herr R. WEINLAND-Tübingen: Über ein von den Herren R. PFYL-München und W. SCHEITZ herrührendes Verfahren zur Wertbestimmung des Safrans.
18. Herr E. DEUSSEN-Leipzig: Zur Kenntnis der Flußsäure.
19. Herr A. EICHENGRÜN-Elberfeld: Praktische Mitteilungen über das neue Autan-Desinfektionsverfahren.

---

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags 3 ½ Uhr.

Vorsitzender: Herr H. GEYER-Stuttgart.

Zahl der Teilnehmer: 59.

1. Herr H. THOMS-Steglitz-Berlin: **a) Über Elaterin.**

Elaterin ist der wirksame Bestandteil des Elateriums, des aus der Spritzgurke, Ecballium Elaterium Rich., Cucurbitaceen, bereiteten Extraktes. Das Elaterin wird bei uns in Deutschland wohl kaum noch medizinisch verwendet, in England und Amerika aber als drastisches Purgans häufiger gebraucht. Hierfür spricht wenigstens der Umstand, dass Elaterin von der englischen wie auch von der neuen amerikanischen Pharmakopöe aufgenommen worden ist. Die in diesen Arzneibüchern über Zusammensetzung und Schmelzpunkt des Elaterins enthaltenen Angaben sind indes nicht zutreffend.

Über die Chemie des Elaterins haben zahlreiche Forscher gearbeitet, so u. a. WALZ[1]), PARIS[2]), MORIES[3]), BRACONNOT[4]), POWER[5]), vor allem aber ZWENGER[6]), welcher für das Elaterin die bis heute zumeist gebrauchte Formel $C_{20}H_{28}O_5$ zuerst aufstellte, und in der Neuzeit A. BERG[7]). Die amerikanische Pharmakopöe[8]) gibt dem Elaterin die ZWENGERsche Formel $C_{20}H_{28}O_5$ und den Schmp. 216° C. (420.8° F.) A. BERG[9]) berichtet nun neuerdings, dass die Elementaranalyse und die Bestimmung des Molekulargewichtes des Elaterins in Phenollösung Werte lieferte, welche weit besser auf die Formel $C_{28}H_{38}O_7$ stimmten als auf den ZWENGERschen Formelausdruck. Nach BERG bildet das Elaterin ein Diacetylderivat und wird durch alkoholische Kalilauge in Essigsäure und amorphes, in Alkali lösliches Elateridin zerlegt. Unter der weiteren Einwirkung von Kalilauge bilde sich Elaterinsäure.

---

1) Neues Jahrb. d. Pharm. 11. S. 21.
2) Repert. f. d. Pharm. XIII, 271 (1822).
3) Repert. f. d. Pharm. 39, 134 und Annal. Chem. Pharm. 2, 367.
4) Wiggers Grundriss d. Pharmakognosie S. 472.
5) Jahresb. d. Fortschr. d. Chemie 1875, S. 829.
6) Annal. Chem. Pharm. 43, 359.
7) Bullet. da la société chimique 1897 (3), 1785.
8) Ausgabe September 1905, S. 122.
9) Bull. Soc. Chim. (3), 35, 435. — Chem. Zentralbl. 1906, II, S. 610

Diese BERGsche Veröffentlichung gibt mir Veranlassung, über eine Untersuchung kurz zu berichten, welche auf meine Veranlassung Herr ADOLF MANN aus Mainz in dem pharmazeutischen Institut der Universität Berlin unternommen, aber nicht völlig zum Abschluss gebracht hat.

Die von Genanntem erhaltenen Resultate weichen nicht unerheblich von denjenigen ZWENGERS und BERGS ab. Das Elaterin wurde in der Weise dargestellt, dass Elaterium im Soxhlet mit Chloroform extrahiert und mit Äther aus der Chloroformlösung gefällt wurde. Durch häufiges Umkristallisieren aus Alkohol liess sich der Schmelzpunkt auf 232° hinaufrücken. In 5,38 prozentiger Chloroformlösung zeigt das Elaterin bei 25° C. und 10 cm Rohrlänge eine Linksdrehung von — 3,27°, woraus sich berechnet $[\alpha]_D = -41{,}89°$.

Die Elemantaranalyse lieferte folgende Werte:

0,1718 : 0,4270 CO_2 und 0,1178 H_2O ⟶ 67,78 Proz. C und 7,67 Proz. H.
0,1916 : 0,4734 „ „ 0,1318 „ ⟶ 67,37 „ „ „ 7,69 „ „
0,2118 : 0,5254 „ „ 0,1472 „ ⟶ 67,65 „ „ „ 7,77 „ „

Gefunden im Durchschnitt:	Berechnet für $C_{20}H_{28}O_5$:	Berechnet für $C_{22}H_{30}O_6$:
C = 67,60 Proz.	69,0 Proz.	67,7 Proz.
H = 7,71 „	8,0 „	7,7 „

Die Molekulargewichtsbestimmung durch Gefrierpunktserniedrigung im BECKMANNschen Apparat ergab die Werte 371, 392, 424, berechnet für $C_{22}H_{30}O_6 = 390$; sie lassen sich also für diesen Formelausdruck verwerten.

Durch Titration mit $^n/_{10}$ KOH — Elaterin wurde mit $^n/_{10}$ KOH gekocht und der nicht gebundene Anteil von KOH zurücktitriert — liess sich feststellen, dass 1 Mol. Elaterin 2 Mol. KOH zur Bindung gebraucht. Elaterin reagiert in alkoholischer oder wässerig-alkoholischer Lösung vollkommen neutral. Versetzt man jedoch seine Lösungen mit KOH, so verschwindet die anfangs alkalische Reaktion beim Erwärmen nach einiger Zeit und erscheint von neuem auf Kalizusatz.

Das Elaterin reagiert mit Ammoniak und mit Aethylamin, die Ammoniumverbindung zeigt Biuretreaktion.

Nach dem Verhalten gegenüber KOH muss das Vorhandensein von zwei Laktonringen in dem Elaterin angenommen werden. Die Bildung eines Osazons ergab die Anwesenheit einer Karbonylgruppe. Dass diese als Aldehydgruppe vorhanden ist, lässt sich aus dem Verhalten des Elaterins gegen ammoniakalische Silberlösung, gegen fuchsinschweflige Säure, die rot gefärbt wird, gegen FEHLINGsche Lösung, Diazobenzolsulfosäure und alkoholische Pyrrollösung folgern. Ausserdem wurde der Nachweis einer doppelten Bindung durch die Anlagerung von zwei Bromatomen erbracht.

Weder beim Erhitzen von Elaterin für sich, noch bei Einwirkung von Alkali in verschiedenen Konzentrationen konnte ein gut charakterisierbares Abbauprodukt erhalten werden. Ebenso wenig ergab die Einwirkung von Natriummetall in alkoholischer, ätherischer und Chloroformlösung brauchbare Resultate. Auch gelang es nicht, durch Einwirkung von Salzsäure oder Jodwasserstoffsäure für die Analyse geeignete Spaltungsprodukte zu erzielen. Die Oxydationsversuche mit Kaliumpermanganat, mit Quecksilberoxyd, FEHLINGscher Lösung verliefen ergebnislos, hingegen lieferte die Oxydation des Elaterins mit Wasserstoffsuperoxyd in alkalischer Lösung einen Körper $C_{22}H_{32}O_8$:

0,1036: 0,2392 CO_2 und 0,0684 H_2O
0,1216: 0,2480 „ „ 0,0840 „

Gefunden:		Berechnet für
I.	II.	$C_{22}H_{32}O_8$:
C = 62,9 Proz.	62,35 Proz.	62,30 Proz.
H = 7,38 „	7,70 „	7,50 „

Wurde das Wasserstoffsuperoxydoxydationsprodukt mit Chromsäuregemisch behandelt, so entstanden **normale Buttersäure**, erwiesen durch das Verhalten des Calciumsalzes und Essigsäure.

Analyse des buttersauren Silbers:

0,2502: 0,1399 Ag = 55,8 Proz.; berechnet für buttersaures Silber = 55,39 Proz. Ag.

Bei der Zinkstaubdestillation lieferte das Oxydationsprodukt ein Öl, aus welchem sich nach Behandeln mit metallischem Natrium und nochmaliger Fraktion ein Kohlenwasserstoff herausdestillieren liess.

Die Elementaranalyse ergab die folgenden Werte:

0,2597: 0,8693 CO_2 und 0,1662 H_2O
0,1848: 0,6200 „ „ 0,1188 „

Gefunden:		Berechnet für
I.	II.	$C_{11}H_{10}$:
C = 93,4 Proz.	93,00 Proz.	92,9 Proz.
H = 7,16 „	7,19 „	7,1 „

Der Kohlenwasserstoff zeigte sich identisch mit α-**Methylnaphthalin**, denn sein Schmelzpunkt lag bei — 22° bis — 24°, der Siedepunkt bei normalem Druck bei 243—244° (Wendt[1]) gibt 240—242° an). Das spezifische Gewicht wurde bei 19° zu 1,0005 gefunden. In der Literatur finden sich 1,0287 bei 11,5° und 1,0072 bei 17,5°. Das Molekulargewicht, nach der Methode der Gefrierpunktserniedrigung in Eisessig im Beckmannschen Apparat bestimmt, lieferte die Werte 136, 140, 148 (berechnet für $C_{11}H_{10}$ = 142). Zur Darstellung des Pikrates wurde die alkoholische Lösung mit einer kalt gesättigten Pikrinsäurelösung versetzt. Es schieden sich gelbe feine Nadeln aus, die, aus Alkohol umkristallisiert, den Schmelzpunkt 118° zeigten.[2])

Da bei solch einem energischen Eingriff, wie es eine Zinkstaubdestillation ist, die Bildung von Naphthalinderivaten geschehen kann, ohne dass dem betreffenden Körper ein Naphthalinkern zugrunde liegt, so wurde noch auf anderem Wege der Beweis für das Vorhandensein eines solchen erbracht. Dies gelang durch Oxydation des mit Wasserstoffsuperoxyd erhaltenen Dioxyelaterins mittels verdünnter Salpetersäure. Es entwickelte sich Kohlensäure. Das Filtrat wurde ammoniakalisch gemacht und mit ammoniakalischer Bleiacetatlösung gefällt. Nach Zerlegung des Bleiniederschlages mittels Schwefelwasserstoffs liess sich eine kristallisierende Säure isolieren, die nach wiederholtem

1) Siehe Beilstein. Bd. II, S. 217, und Journ. f. pr. Chem. (2), 46, 319.
2) Siehe Beilstein. Bd. II, S. 272.

Umkristallisieren hinsichtlich Verhaltens und Elementaranalyse sich mit Phthalsäure identisch erwies.

0,1444: 0,3075 CO_2 und 0,0472 H_2O.

Gefunden:	Berechnet für $C_8H_6O_4$:
C = 58,08 Proz.	57,8 Proz.
H = 3,65 „	3,6 „

Aus den vorstehenden Untersuchungsresultaten lässt sich folgern, dass dem Elaterin sehr wahrscheinlich ein Naphthalinkern zugrunde liegt. In welcher Weise um denselben die zwei Laktonringe und die Aldehydgruppe gelagert sind, bleibt weiteren Forschungen vorbehalten.

Herr H. THOMS-Steglitz-Berlin: **b) Über Rottlerin.**

Rottlerin ist ein nach A. G. PERKIN[1]) neben Isorottlerin, Wachs, kristallisierbarem Farbstoff und verschiedenen Harzen in der Kamala, in den Drüsen und Haaren der Früchte des Mallotus philippinensis Mull, Euphorbiaceen, vorkommender stickstoffreier Körper, dem in erster Linie die bandwurmabtreibende Eigenschaft der Kamala zugeschrieben wird. PERKIN hat 1893 über Rottlerin und Isorottlerin gearbeitet und erteilt den Körpern die empirische Formel $C_{33}H_{30}O_9$. Rottlerin und Isorottlerin lassen sich nach PERKIN durch Behandeln mit Schwefelkohlenstoff von einander trennen, ersteres soll darin leicht löslich sein, letzteres nicht.

Bei der Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf Rottlerin beobachtete PERKIN[2]) das Auftreten von Oxalsäure, Essigsäure und Benzoesäure. Auch durch Spaltung des Rottlerins mit Kalilauge bei 175° wurden Essigsäure und Benzoesäure erhalten. Nach dem Behandeln des Rottlerins mit Salpetersäure bei verschiedener Temperatur und Konzentration konnte PERKIN unter den Zersetzungsprodukten o- und p-Nitrozimtsäure nachweisen.

Ausser den genannten liegen neuere Arbeiten über das Rottlerin von wesentlicher Bedeutung, welche über die Konstitution des Körpers einen Aufschluss zu geben vermöchten, nicht vor. Aus diesem Grunde habe ich Herrn Apotheker HERRMANN aus Köpenick veranlasst, in dem pharmazeutischen Institut der Universität Berlin die Untersuchung des Rottlerins in die Hand zu nehmen. Es ist Herrn HERRMANN bereits möglich gewesen, einige nicht unwichtige Aufschlüsse über die dem Rottlerin zu grunde liegenden Atomkomplexe zu erbringen. Um Herrn HERRMANN das Recht der Weiterarbeit zu sichern, möchte ich mir gestatten, in kurzem über die Ergebnisse seiner Untersuchung zu berichten und die Richtung anzugeben, nach welcher er sich mit der Materie weiter abzufinden gedenkt.

Wir haben aus einem von der Firma E. MERCK in Darmstadt bezogenen Kamalin, in welchem nach Art der Darstellung sowohl Rottlerin, wie Isorottlerin enthalten sein müssten, beide Körper zu gewinnen gesucht. Durch oft wiederholte Behandlung des Rohproduktes mit Schwefelkohlenstoff gelang es indes nur, Rottlerin daraus zu extrahieren. Das sog. Isorottlerin PERKINS ist wahrscheinlich als ein durch Harz verunreinigtes Rottlerin zu betrachten. Als beste Reinigungsmethode für den Körper ergab sich Auflösen in Chloroform nnd Fällen mit Ligroin. Nach mehrmaliger Wiederholung dieses Ver-

1) Ph. Soc. 63, 967.
2) Ph. Soc. 67, 230.

fahrens erhält man schliesslich das Rottlerin in Form hellgelber, wetzsteinförmiger Kristalle vom Schmp. 199—200°.

Die Zusammensetzung des Körpers entsprach den Angaben PERKINS, nämlich $C_{33}H_{30}O_9$. Durch Darstellung des Natrium-, Baryum- und Silbersalzes wurde die Molekulargrösse ermittelt.

Bei der Oxydation des Rottlerins mit Wasserstoffsuperoxyd in alkalischer Lösung bei einer Temperatur, die 75° nicht überstieg, erhielten wir nach Ansäuern des Reaktionsproduktes mit verdünnter Schwefelsäure, Ausäthern und Abdampfen der ätherischen Lösung einen kristallisierenden Rückstand, in welchem unter dem Mikroskop verschiedene Kristallformen sich unterscheiden liessen. Eine Trennung dieser gelang mit Hilfe von auf 0° abgekühltem Ligroin, welches Prismen ungelöst liess. Nach mehrmaligem Umkristallisieren aus Wasser erwiesen sich diese als identisch mit Zimtsäure. Vom Ligroin waren, wie sich bei der näheren Untersuchung herausstellte, neben kleinen Mengen Zimtsäure Benzoesäure und Essigsäure aufgenommen worden.

PERKIN hat von den Oxydationsprodukten des Rottlerins mit Wasserstoffsuperoxyd nur Benzoesäure fassen können. Dadurch, dass er bei höherer Temperatur oxydierte, hat er die primär gebildete Zimtsäure wohl zu Benzoesäure weiter oxydiert.

Durch Spaltung des Rottlerins mit Kalilauge bei einer Temperatur von 150—160°, Ansäuern mit verdünnter Schwefelsäure, Ausäthern und Abdampfen der ätherischen Lösung wurde ein allmählich kristallinisch werdender Rückstand gewonnen, aus welchem sich auf geeignete Weise bei 208—209° schmelzende Kristalle isolieren liessen, deren wässerige Lösung durch Ferrichlorid sich dunkelblau färbte. Die mit Ammoniak versetzte wässerige Lösung der Kristalle reduziert Silbersalze schon in der Kälte. Ein mit Salzsäure getränkter Fichtenspan wird durch die Lösung rotviolett gefärbt. Diese Reaktionen und das Ergebnis der Elementaranalyse erbringen den Beweis, dass der erhaltene Körper identisch mit Methylphloroglucin oder 2, 4, 6-Trioxytoluol ist, einem Körper, welchem BÖHM[1]) bei der Spaltung eines anderen Bandwurmmittels, nämlich der Filixsäure, ebenfalls begegnet ist.

Dieser Befund liess es uns angezeigt erscheinen, die Spaltung des Rottlerins analog der von BÖHM bei der Filixsäure bewirkten mit Natronlauge und Zinkstaub zu versuchen.

1 T. Rottlerin, 2 T. Zinkstaub und 5 T. 15 prozentiger Natronlauge wurden 5 Minuten lang in einer Schale gekocht, die entstandene dickflüssige Masse mit Wasser verdünnt, absetzen gelassen und nach der Filtration mit verdünnter Schwefelsäure versetzt. Hierbei schied sich ein schwach gelb gefärbter, harzartiger Körper aus. Aus dem Filtrat hiervon liess sich neben Essigsäure Dimethylphloroglucin oder 2, 4, 6-Trioxy-1, 3-Dimethylbenzol $(CH_3)_2C_6H(OH)_3$ ausäthern, ein Körper, welchen BÖHM bei der Spaltung der Filixsäure mit Natronlauge und Zinkstaub ebenfalls beobachtet hat.

Den gelbgefärbten, harzartigen Körper gelang es auf keine Weise zum Kristallisieren zu bringen. Wurde er aber in alkalischer Lösung der Wasserstoffsuperoxydoxydation unterworfen, so liess sich aus dem Reaktionsgemisch eine ausgezeichnet kristallisierende Säure isolieren, die nach mehrmaligem Umkristallisieren den Schmp. 178—179° zeigt. Mit der Untersuchung, bezw. Konstitutionsbestimmung der neuen Säure ist Herr HERRMANN zur Zeit noch beschäftigt. Wir hoffen, dass mit der Feststellung der Konstitution dieser Säure uns die Möglichkeit eröffnet wird, auch in Erwägungen über die Konstitution des Rottlerins selbst einzutreten.

---

1) Anal. Chem. 302, 177.

Als bemerkenswertes Ergebnis unserer bisherigen Untersuchungen erscheint mir die Feststellung, dass, wie bei den bekannten Bandwurmmitteln Filixsäure und Kosin Phloroglucinderivate vorliegen, nunmehr auch das Rottlerin sich als ein solches erwiesen hat.

Gegenüber der Feststellung dieser Tatsache ist man versucht, der Meinung derer sich anzuschliessen, welche glauben, dass das Volk mit feinem Instinkt eine Auswahl seiner Arzneimittel aus dem Pflanzenreich treffe. Häufig erst viel später kommt dann die Wissenschaft, den Nachweis einer chemischen Zusammengehörigkeit und einer dadurch bedingten gleichen oder ähnlichen physiologischen Wirkung der den verschiedensten Klassen des Pflanzenreichs entnommenen und unter sich anscheinend ganz verschiedenen Pflanzenstoffe zu führen. Ein typisches Beispiel für eine solche Auffassung finden wir in den ursprünglich als Volksheilmittel gebrauchten bekanntesten Bandwurmmitteln des Pflanzenreichs.

Diskussion. Herr SIEDLER-Berlin: Wenn es mit unzweifelhafter Sicherheit feststände, dass wir im Rottlerin den wirksamen Bestandteil der Kamala zu erblicken haben, so wäre als eine praktische Folge der Arbeiten von Prof. THOMS die Darstellung eines synthetischen Rottlerins aus Zimtsäure als eine dankenswerte Aufgabe zu bezeichnen.

Herr HEFFTER-Bern: Unter Leitung von R. BOEHM sind im Leipziger pharmakologischen Institut Untersuchungen über Rottlerin ausgeführt worden, deren Ergebnisse demnächst im Archiv der Pharmazie veröffentlicht werden. Ausser den von dem Vorredner bereits erwähnten Verbindungen ist dabei auch Trimethylphloroglucin als Spaltungsprodukt gefunden worden; nach Buttersäure wurde vergeblich gesucht. Aller Wahrscheinlichkeit nach enthält das Rottlerin drei Kerne: zwei Phloroglucin- und einen Zimtsäurekern.

Herr THOMS-Berlin-Steglitz führt aus, dass, so erfreut er sein kann über die Übereinstimmung der Untersuchungsresultate des Herrn BÖHM betreffend Rottlerin mit denen des Herrn HERRMANN und des Vortragenden, dieser im Interesse des Herrn HERRMANN dennoch bedauert, dass sein Arbeitsgebiet sich mit demjenigen des Herrn BÖHM berührt. Es mag noch erwähnt sein, dass HERRMANN und der Vortragende Trimethylphloroglucin als Spaltungsprodukt des Rotterins mit Sicherheit nicht identifizieren konnten.

2. Herr J. GADAMER-Breslau: **Über Columboalkaloide.**

Unter den Alkaloiden nahm bisher das Berberin eine Ausnahmestellung ein: in chemischer und biologischer Beziehung. Während die übrigen Alkaloide sekundäre oder tertiäre Basen sind, die farblos oder doch nur in ihren Salzen gefärbt erscheinen, ist das Berberin eine quartäre Base und gelb gefärbt.

Ähnliche Körper sind bisher in der Natur nicht beobachtet worden; wohl aber Alkaloide, die durch Oxydation in Berberin oder berberinähnliche Basen verwandelt werden können: Canadin, Corydalin, Corybulbin, Isocorybulbin.

In biologischer Beziehung ist das Berberin dadurch ausgezeichnet, dass es sich in verschiedenen Pflanzenfamilien vorfindet. Allerdings hat GORDIN nachgewiesen, dass nicht alle Pflanzen, die früher als berberinhaltig beschrieben wurden, wirklich Berberin enthalten. Immerhin bleibt die Tatsache bestehen, dass Berberin über mehrere Pflanzenfamilien verbreitet ist. Als berberinfrei hat GORDIN auch die Columbowurzel bezeichnet. Diese Angabe wurde von mir vor 4 Jahren bestätigt. Ich konstatierte damals die bemerkenswerte Tatsache, daß die Columbowurzel mindestens 2 dem Berberin in jeder Beziehung sehr ähnliche Alkaloide enthalte, die bei der Reduktion in farblose, dem Tetra-

hydroberberin, Canadin, Corydalin usw. ähnliche, tertiäre Basen übergehen und an sich quartärer Natur sind.

Damit war die isolierte Stellung des Berberins beseitigt. Die weitere Bearbeitung haben auf meine Veranlassung die Herren GÜNZEL und Dr. K. FEIST übernommen. Über die Resultate des ersteren habe ich vor kurzem im Archiv der Pharmazie berichtet, über die wichtigsten Ergebnisse der Arbeiten von K. FEIST sei Folgendes mitgeteilt:

Die Columbowurzel enthält neben amorphen Alkaloiden zwei Alkaloide in grösserer, ausserdem ein drittes nur in sehr spärlicher Menge. Ihre Darstellung besteht in Erschöpfung der Wurzel mit Alkohol, Aufnahme des Extraktes mit Wasser und — nach Beseitigung schleimiger Substanzen durch ein eigenartiges Verfahren — Fällen der Alkaloide mit Jodkalium. Man erhält so ein Gemisch aller Alkaloidjodide, die durch Behandeln mit Alkohol, wenn auch recht mühsam, von einander getrennt werden können.

Ziemlich leicht in Lösung gehen die amorphen Basen und Alkaloid B, während Alkaloid A — das von GÜNZEL bereits beschriebene Columbamin — zurückbleibt. Letzeres enthält aber, wenigstens war dies einmal der Fall, noch geringe Mengen des Alkaloides C, das beim Ausziehen mit heissem Wasser als am schwersten löslicher Körper zurückbleibt. Das Alkaloid C ist mit voller Sicherheit noch nicht in seiner Elementarzusammensetzung festgestellt; sehr wahrscheinlich aber kommt seinem Jodide die Formel $C_{22}H_{24}NO_5 \cdot J$ zu. Für A = Columbamin hat GÜNZEL die Formel $C_{21}H_{22}NO_5 \cdot J$ und für B hat K. FEIST die Formel $C_{20}H_{20}NO_5 \cdot J$ festgelegt. Da es sich um die Jodide quartärer Basen handelt, liegt also anscheinend folgende homologe Reihe von Alkaloiden vor:

$C = C_{22}H_{24}NO_5 \cdot OH$ Palmatin (?),
$A = C_{21}H_{22}NO_5 \cdot OH$ Columbamin,
$B = C_{20}H_{20}NO_5 \cdot OH$ Jateorrhizin.

Dass dem so ist, dürfte aus Folgendem hervorgehen:

Das Columbamin enthält 4 Methoxyl- und 1 Hydroxylgruppe,
„ Jateorrhizin „ 3 „ „ 2 „ gruppen.

Das Palmatin ist zwar noch nicht daraufhin untersucht, da es bisher in zu kleiner Menge vorliegt, enthält aber wahrscheinlich 5 Methoxylgruppen. Es ist das nicht blos eine vage Vermutung, sondern experimentell wohl begründet: Der Nachweis der freien Hydroxylgruppen im Columbamin und Jateorrhizin durch Acylierung machte gewisse Schwierigkeiten. Wir versuchten daher, ihre Existenz durch Methylierung zu beweisen. In der Tat gelang es leicht, das Columbamin durch Behandlung mit 1 Mol. Natriumhydroxyd in Methylalkohol und 1 Mol. Jodmethyl, das Jateorrhizin analog durch 2 Mol. Natriumhydroxyd und 2 Mol. Jodmethyl in Körper von der Zusammensetzung $C_{22}H_{24}NO_5 \cdot J$ überzuführen, die nicht nur unter sich identisch waren, sondern auch, soweit sich dies bei dem spärlichen Material feststellen liess, mit dem Palmatin in allen Eigenschaften übereinstimmten. Dadurch ist aber die Formel des Palmatins und in ihr das Vorhandensein von 5 Methoxylgruppen indirekt mit ziemlicher Sicherheit festgestellt.

Die Tatsache, dass in der Columbowurzel drei Alkaloide enthalten sind, die sich von demselben Stamm ableiten und sich nur durch den Grad der Methylierung von einander unterscheiden, ist von grossem physiologischen Interesse. Bekanntlich betrachtet PICTET die Alkaloide als Stoffwechselprodukte der Pflanzen. Entstehen hierbei Körper mit Phenolcharakter, die auch für die

Pflanze giftig sind, so werden sie durch Methylierung entgiftet. Hier hätten wir drei Stufen dieses biologischen Vorgangs vor uns.

Die Frage, in welcher Verbindungsform die Alkaloide der Columbowurzel in den Auszügen der Droge vorliegen, konnte auch, wenigstens teilweise, beantwortet werden.

Wird der alkoholische Auszug der Wurzel nur bis zu einem dünnen Extrakt eingeengt, so scheiden sich allmählich kristallinische Massen aus, die in der Hauptmenge nur aus dem ungefärbten Bitterstoff Columbin bestehen, aber auch gelbe und orangerote Kristallaggregate enthalten. Behandelt man die Abscheidung mit Wasser, so bleibt Columbin ungelöst. Die zur Trockne gebrachte Lösung gibt aus Alkohol orangerote und gelbe Kristalle, die mechanisch getrennt und dann aus Alkohol umkristallisiert werden können.

Der orangerote Körper (Schmp. 210—212°) erwies sich als das Chlorid des Jateorrhizins, wie durch Chlorbestimmung und Überführung in das Jodid, Nitrat und die farblose Tetrahydroverbindung festgestellt werden konnte.

Der gelbe Körper bestand nach wiederholtem Umkristallisieren aus Alkohol aus warzenförmigen Kristalldrusen, die bei 162° schmolzen. Der niedrige Schmelzpunkt liess das Salz einer organischen Säure erwarten; aber keine der bekannten Pflanzensäuren konnte gefunden werden, ebensowenig BÖDEKERS Columbosäure. Von den Reaktionen auf Mineralsäuren verlief nur die Diphenylaminreaktion auf Salpetersäure positiv. Trotzdem lag in den gelben Kristallen nicht das Nitrat einer der drei Columbobasen vor, wie die Analysen lehrten. Um der Lösung der Frage näher zu kommen, sollte das Salz in das Jodid verwandelt werden. Zu dem Zwecke in Wasser gelöst, schied es beim Stehen farblose Kristalle (ca. 30 Proz.) aus, die nach ihrem Verhalten das Lakton einer einbasischen Säure waren. Die Kristalle schmolzen bei 246°, waren also nicht mit Columbin identisch. Das Filtrat vom ausgeschiedenen Lakton gab mit Jodkalium das Jodid des Columbamins.

Wie eingangs bemerkt, stehen die drei Columboalkaloide in nächster Beziehung zum Berberin. Diese Verwandtschaft tritt hervor in der Farbe der Alkaloide, ihrem quartären Basencharakter, in der Form, Zusammensetzung und Löslichkeit der Salze, in der Fähigkeit, mit naszierendem Wasserstoff 4 Wasserstoffatome aufzunehmen und dabei in tertiäre, ungefärbte Basen überzugehen:

$C_{22}H_{27}NO_5$	Tetrahydropalmatin (?)	Schmp.	148°,
$C_{21}H_{25}NO_5$	Tetrahydrocolumbamin	„	144°,
$C_{20}H_{23}NO_5$	Tetrahydrojateorrhizin	„	206°.

Das Berberin ist ferner ausgezeichnet durch die Fähigkeit, mit gelbem Schwefelammonium ein Polysulfid zu liefern. Ähnlich gibt das Columbamin das Pentasulfid $(C_{21}H_{22}NO_5)_2S_5$. Besonders charakteristisch für Berberin sind endlich die Verbindungen mit Aceton und Chloroform. Hier scheinen Columbamin und Jateorrhizin sich anders zu verhalten. Jedoch ist die Ausnahme nur scheinbar. Wie beim Dehydrocorybulbin die freie Phenolhydroxylgruppe die Bildung derartiger Verbindungen verhindert, und wie nach ihrer Veresterung, z. B. durch Benzoesäure, die Aceton- und Chloroformverbindung leicht erhalten werden kann, so auch bei den Columbobasen, wie einige Vorversuche vermuten lassen. Die Ähnlichkeit der Columboalkaloide mit dem Berberin tritt auch in den Reaktionen hervor, die vor kurzem C. REICHARD für Berberin mitgeteilt hat. Ein Unterschied ist kaum zu konstatieren, so dass diese Reaktionen mehr als Gruppenreaktionen anzusehen sind.

Bei dieser Sachlage ist man berechtigt, in den Columboalkaloiden die denkbar nächsten Verwandten des Berberins zu erblicken, so dass man wohl

nicht allzu kühn ist, wenn man bereits auf Grund der vorliegenden Tatsachen an die Beantwortung der Frage nach der Konstitution der Columboalkaloide herangeht, deren Bestätigung durch das Experiment im Gange ist.

Das Berberin hat die Formel $C_{20}H_{18}NO_4 \cdot OH$ oder aufgelöst $C_{17}H_{10}N(OH) \begin{matrix}(OCH_3)_2 \\ O_2CH_2\end{matrix}$. Stellen wir die Formen der Columboalkaloide dem gegenüber:

Berberin:	$C_{20}H_{18}NO_4 \cdot OH$	oder $C_{17}H_{10}NOH \begin{matrix}(OCH_3)_2 \\ O_2CH_2,\end{matrix}$
Palmatin (?):	$C_{22}H_{24}NO_5 \cdot OH$	oder $C_{17}H_9NOH\,(OCH_3)_5,$
Columbamin:	$C_{21}H_{22}NO_5 \cdot OH$	oder $C_{17}H_9NOH \begin{matrix}(OCH_3)_4 \\ OH,\end{matrix}$
Jateorrhizin:	$C_{20}H_{20}NO_5 \cdot OH$	oder $C_{17}H_9NOH \begin{matrix}(OCH_2)_3 \\ (OH)_2,\end{matrix}$

so sehen wir ohne weiteres, dass sich alle 4 Körper von derselben Muttersubstanz ableiten können, der die Formel $C_{17}H_{14}N \cdot OH$ zukommen würde. Unter Berücksichtigung der für Berberin bekannten Konstitutionsformel müsste diese Muttersubstanz durch nachfolgendes Formenbild ausdrückbar sein:

```
                              CH
                           //    \
                        HC         CH
                         :    IV    :
          CH     CH      C           CH
        //  \   /  \\   /  \\       /
      HC      C       C      C
       :  I   :  II   N  III :
      HC      C       C      CH2
        \\  /   \\  /   \   /
          CH     CH      CH2
                         OH
```

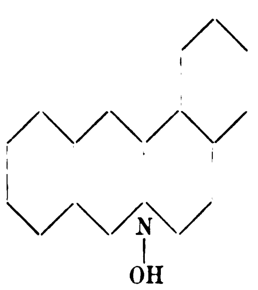
Das Berberin leitet sich davon ab durch Ersatz von 4 H-Atomen, und zwar je 2 in Kern I und IV durch zwei Methoxyl-, resp. durch die 2wertige Dioxymethylengruppe. Um zu den Columboalkaloiden zu gelangen, wären 5 H-Atome zu ersetzen und zwar

beim Palmatin durch 5 Methoxylgruppen,
„ Columbamin „ 4 Methoxyl- und 1 Hydroxylgruppe,
„ Jateorrhizin „ 3 „ „ 2 „ gruppen.

Über die Stellung dieser Gruppen ist noch nichts bekannt; der Umstand aber, dass das entmethylierte Tetrahydrocolumbamin gegen Edelmetallsalze und Eisenoxydionen sich wie Pyrogallol verhält, lässt vermuten, dass entweder in Kern I oder IV drei OH, resp. OCH_3-Gruppen in Vicinalstellung stehen, so dass dann in IV oder I zwei OH, resp. OCH_3-Gruppen vorhanden sein müssten.

Die Oxydation der Basen wird darüber Auskunft geben müssen, ob diese Vermutungen das Richtige getroffen haben. Eine weitere interessante Aufgabe bleibt sodann noch zu lösen: Die hydrierten Columbobasen müssen nach Analogie des Tetrahydroberberins ein asymmetrisches Kohlenstoffatom enthalten. Durch Aufspaltung der Racemkörper wird man zu nahen Verwandten des Canadins, Corydalins usw. gelangen müssen.

In der Diskussion bemerkte Herr EDINGER-Freiburg: Die vorliegende Formel



dokumentiert sich als ein beiderseitiger Isochinolinkern. — Die Anlagerung der Hydroxylgruppe macht dies um so wahrscheinlicher, als bei nicht mit anderen Gruppen (also [OH], [NO_2] (usw.) belasteten Isochinolinverbindungen, wenn am N Halogen steht, dieses leicht mit feuchtem Ag OH in OH übergeführt wird. Bei den entsprechenden Chinolinverbindungen dagegen sind analoge Halogenverbindungen nicht erhältlich. Das Vorhandensein von CH_3 oder Alkylgruppen im Kern ist indifferent.

Herr SCHAER-Strassburg weist auf das Interesse hin, welches der Berichtigung des so lange Zeit festgehaltenen Berberingehalts der Columbowurzel zukommt, und berührt im ferneren die von Herrn GADAMER behandelte Frage der Form der Columboalkaloide unter Hinweis auf die Schwierigkeit dieses Punktes in der Alkaloidchemie.

3. Herr E. RUPP-Marburg macht a) in Vertretung des Herrn E. SCHMIDT-Marburg **Mitteilungen aus dem pharmazeutisch-chemischen Institut der Universität Marburg.**

I. Corydalisalkaloide. Im Verlauf der bisherigen Untersuchungen der Alkaloide von Corydalis cava war es weder bei der Verarbeitung der Knollen. noch der Blätter gelungen, Protopin, das „Leitalkaloid" der Papaveraceen und verwandter Pflanzen, aufzufinden. In letzter Zeit hat jedoch Herr Dr. MAKOSHI diese Base sowohl aus chinesischen, als auch aus japanischen Corydalisknollen, und zwar in nicht unbeträchtlicher Menge, isoliert. Die durch gelbe Farbe und durch hornartige Beschaffenheit äusserlich charakterisierten chinesischen Corydalisknollen zeigen bez. der chemischen Natur und der Mengenverhältnisse der darin enthaltenen Alkaloide bemerkenswerte Verschiedenheiten von den einheimischen Knollen der Corydalis cava. Von den Hauptalkaloiden der letzteren Corydalisart, dem Corydalin und Bulbocapnin, konnte bisher nur sehr wenig isoliert werden. Dagegen wurden neben Protopin und anderen Alkaloiden reichliche Mengen von intensiv gelb gefärbten Basen gewonnen, welche in dem Äusseren und in dem Gesamtverhalten grosse Ähnlichkeit mit dem Berberin und seinen Derivaten zeigen. Diese Basen stehen jedoch zu dem Berberin in keiner Beziehung, vielmehr handelt es sich dabei anscheinend um Dehydroderivate des Corydalins. Die intensiv gelb gefärbten Hydrochloride, welche den Charakter quaternärer Ammoniumchloride tragen, konnten durch Reduktion mit Salzsäure und Zink glatt in ein farbloses, bei 135—136° schmelzendes Alkaloid verwandelt werden, welches in der Zusammensetzung und in den Eigenschaften, soweit sie bisher untersucht wurden, mit dem optisch inaktiven Corydalin übereinstimmt.

II. Rhamnoside. Durch frühere, von WALIASCHKO uud von BRAUNS ausgeführte Untersuchungen war einwandfrei festgestellt, dass das Rutin der Gartenraute identisch ist mit dem Sophorin der Blütenknospen von Sophora japonica. Das Gleiche ist nach den Arbeiten von Herrn WUNDERLICH der Fall bei dem Violaquercitrin der Blüten von Viola tricolor und dem Rhamnosid der Blüten von Fagopyrum (Buchweizen).

Das bereits von BRAUNS untersuchte Kapernrutin der käuflichen Kapern, welches in dem Verhalten, der Zusammensetzung und in den Spaltungsprodukten durchaus mit dem Rutin übereinstimmt, zeigte auch nach wiederholter sorgfältiger Reinigung noch die kleinen, bereits früher beobachteten Differenzen in dem Erweichungspunkte. Dagegen zeigte das Acetylderivat des Rutins und Kapernrutins in dem Verhalten und in dem Schmelzpunkte vollständige Übereinstimmung.

Saponin der Quillajarinde, welches bei der Hydrolyse, wie andere Saponine, Pentosen liefert, steht in den zuckerartigen Spaltungsprodukten, ganz abgesehen von seinen sonstigen Eigenschaften, in keinerlei Beziehung zu den Rutinen. Während letztere bei der Hydrolyse Rhamnose und Dextrose liefern, gelang es, aus den Spaltungsprodukten des Quillajasaponins Galaktose im kristallisierten Zustande zu isolieren. Von den gleichzeitig vorhandenen Pentosen konnte bisher keine in Kristallen abgeschieden werden. Die Galaktose wurde durch Schmelzpunkt, Osazon und durch Überführung in Schleimsäure indentifiziert.

III. Tropin, Scopolin. Im Verein mit dem Scopolin, dessen Untersuchung mich seit einer längeren Reihe von Jahren beschäftigt, ist zur Gewinnung gewisser Direktiven auch das Tropin zum Gegenstande gelegentlicher Prüfung gemacht worden. Letzteres war speziell bei den Produkten der Fall, welche diese Basen unter dem Einflusse von Halogenwasserstoffsäuren liefern.

Das Tropin lässt sich, wie bereits LADENBURG zeigte, leicht durch Erhitzen mit Jodwasserstoffsäure in das Hydrojodid des Tropinjodürs: $C_8H_{14}JN, HJ$, überführen[1]). In entsprechender Weise reagiert die bei 0^0 gesättigte Bromwasserstoffsäure bei $170—180^0$. Das Gleiche gilt für Chlorwasserstoffsäure bei noch höherer Temperatur. Dieselben Verbindungen, welche sich von dem Tropin durch Ersatz der OH-Gruppe durch J, Br, bezw. Cl ableiten, resultieren auch, wenn das Tropin mit den Trihalogenverbindungen des Phosphors in Reaktion versetzt wird.

Von diesen Halogenderivaten ist das Bromtropin als Hydrobromid: $C_8H_{14}BrN$, HBr, von Herrn VAN SON und von Herrn KIRCHER in etwas grösserer Menge dargestellt worden: farblose, bei 216^0 schmelzende, in absolutem Alkohol schwer lösliche Kristalle. Dieses Bromid ist, wie ein direkter Vergleich lehrte, identisch mit dem von EINHORN und von MERCK dargestellten Additionsprodukt des Tropidins mit Bromwasserstoff. In beiden Verbindungen, von denen auch die Gold- und Platindoppelsalze zur Untersuchung gelangten, ist die Stellung des Bromatoms im Tropinkern somit die gleiche.

EINHORN hat s. Z. die Vermutung ausgesprochen, dass sich in diesen Bromiden das Bromatom nicht an der Stelle befindet, an welcher im Tropin die OH-Gruppe steht. Ob dies a priori der Fall ist, oder ob erst bei der Einwirkung von Agentien auf dieses Bromid eine molekulare Umlagerung stattfindet, soll hier zunächst nicht erörtert werden. Werden diese Tropinbromide längere Zeit in wässeriger Lösung mit einer berechneten Menge von Silbernitrat im Wasserbade erhitzt, so tritt zwar eine Abspaltung von HBr, jedoch

1) Diese Verbindung verschiedener Provenienz zeigte einen viel höheren Schmelzpunkt, als LADENBURG angibt.



keine Bildung von Tropidin ein. Die hierbei resultierende Base ist, wie der Vergleich der bezüglichen Platindoppelsalze lehrte, nur isomer mit dem Tropidin.

Auch durch Einwirkung von feuchtem Silberoxyd in berechneter Menge konnte aus dem Tropinbromid kein Tropin regeneriert werden, ebensowenig wie dies von LADENBURG bei dem Tropinjodid realisiert werden konnte.

Von den Abkömmlingen des Scopolins habe ich in letzterer Zeit, zur weiteren Aufklärung der Konstitution dieser Base, das Hydroscopolin: $C_8H_{25}NO_2$, einer weiteren Prüfung unterworfen. Diese, zwei OH-Gruppen enthaltende Base resultiert, wie früher beschrieben, bei der Reduktion des Hydrobromscopolins: $C_8H_{15}CrNO_2$. Von den in Fortsetzung meiner früheren Arbeiten erzielten Resultaten möchte ich nur erwähnen, dass diese Base bei vorsichtiger Oxydation mit Chromsäure eine gut kristallisierende, in Wasser und Alkohol mässig leicht lösliche, anscheinend zweibasische Säure liefert, welche bei 224 ^{0} unter lebhafter Gasentwicklung schmilzt. Diese Säure wurde mit Hilfe ihres, in glänzenden, tiefblauen Nadeln kristallisierenden Kupfersalzes isoliert. Letzteres verlor im Wassertrockenschranke im Mittel 20 Proz. an Gewicht, einen Trockenrückstand liefernd, der im Mittel 23,9 Proz. Cu enthielt. Bei der Schwierigkeit, diese Säure in etwas grösserer Menge zu erhalten, ist die Untersuchung derselben noch nicht zum Abschluss gediehen. Ich hoffe jedoch, dass durch dieselbe die Konstitution des Scopolins eine weitere Aufklärung erfahren wird.

IV. Weisses Präcipitat. Über die chemische Natur des offizinellen, nicht schmelzbaren weissen Präcipitats gehen die Meinungen auseinander. Während HOFMANN, MARBURG u. a. diese Verbindung als Mercuriammoniumchlorid: NH_2HgCl, ansehen, betrachten RAMMELSBERG, PESCI u. a. dieselbe als ein Doppelsalz von Dimercuriammoniumchlorid mit Chlorammonium: $NHg_2Cl + NH_4Cl$. Zur Aufklärung dieser Differenz habe ich das unschmelzbare weisse Präcipitat der Einwirkung von Jodmethyl, bei Gegenwart von Methylalkohol, ausgesetzt. Schon bei gewöhnlicher Temperatur findet hierdurch allmählich eine vollständige Umwandlung statt, und zwar zunächst in ein schön kristallisiertes, zitronengelb gefärbtes Produkt, welches sich schliesslich in fast farblose, nadelförmige Kristalle verwandelt. Letztere Verbindung wird direkt erhalten, wenn das weisse Präcipitat mit Jodmethyl und Methylalkohol einige Stunden lang im geschlossenen Rohre erhitzt wird. Dieses Reaktionsprodukt resultierte hierbei in kompakten, fast farblosen Nadeln, die sich aus siedendem Alkohol, worin dasselbe schwer löslich ist, umkristallisieren liessen. Schmp. 241—242 ^{0}. Bei der Analyse stellte sich diese als Hauptprodukt gebildete Verbindung als ein Doppelsalz des Tetramethylammoniumjodids mit Quecksilberjodid heraus: $N(CH_3)_4J + HgJ_2$, eine Verbindung, die früher bereits von RISSE auf anderem Wege erhalten wurde. Die in diesem Doppelsalz vorliegende Base wurde in Gestalt ihres Gold- und Platindoppelsalzes weiter als Tetramethylammoniumhydroxyd gekennzeichnet.

Die bei der Einwirkung von Jodmethyl auf weisses Präcipitat in der Kälte intermediär auftretenden zitronengelben Kristalle ergaben sich bei der Analyse als ein zweites Doppelsalz des Tetramethylammoniumjodids: $3N(CH_3)_4J + 2HgJ_2$.

Die Mutterlaugen des ersteren, in der Wärme erhaltenen Doppelsalzes $N(CH_3)_4J + HgJ_2$ lieferten beim freiwilligen Verdunstenlassen zunächst noch Kristalle derselben Art. Schliesslich resultierte jedoch ein leicht lösliches, bei 110 ^{0} schmelzendes Doppelsalz in fast farblosen Nadeln. Dasselbe erwies sich

nach der Analyse als ein Doppelsalz des Dimethylaminhydrojids: $NH(CH_3)_2 HJ + HgJ_2$.

Aus diesen Beobachtungen dürfte hervorgehen, dass das unschmelzbare weisse Präcipitat aus einem Gemisch von viel Dimercuriammoniumchlorid-Chlorammonium: $NHg_2Cl + NH_4$, mit wenig Mercuriammoniumchlorid: NH_2HgCl, besteht. Da obige Verbindungen durch Jodmethyl bei gewöhnlicher Temperatur glatt gebildet werden, so ist eine molekulare Umlagerung wenig wahrscheinlich.

Acetylchlorid, welches bei gewöhnlicher Temperatur lebhaft auf das weisse Präcipitat einwirkt, erzeugt im wesentlichen Quecksilberchlorid-Chlorammonium: $HgCl_2 + NH_4Cl$. Allerdings scheinen sich auch hierbei kleine Mengen von Acetamid, bez. von dessen Quecksilberchloridverbindung zu bilden (L. KRAUSS).

Die mit dem schmelzbaren weissen Präcipitat und verwandten Verbindungen in gleicher Richtung angestellten Versuche sind noch nicht zum Abschluss gediehen.

Diskussion. Herr J. GADAMER-Breslau spricht die Ansicht aus, dass in den auf verschiedene Weise von E. SCHMIDT dargestellten Bromtropanen doch das Bromatom an der Stelle des OH im Tropin stehe, und dass erst unter dem Einfluss der Reagentien im Momente der Reaktion eine Umlagerung stattfände. Er stützt seine Behauptungen auf seine Beobachtungen am Ekgonin und legt bei dieser Gelegenheit ein aus Anhydroekgoninhydrobromidbromhydrat dargestelltes Hydroekgonidin-Goldsalz vor, das prächtig kristallisiert und rechts dreht, während WILLSTÄTTER Inaktivität, der Redner früher Linksdrehung beobachtet hatte. Die früheren Präparate müssen daher stets noch eine linksdrehende Verunreinigung enthalten haben.

Herr E. RUPP-Marburg: **b) Notiz über Quecksilberoxycyanid.**

4. Herr ADOLF JOLLES-Wien: **Über Lävulosurie und über den Nachweis von Lävulose im Harn.**

Vortragender war wiederholt in der Lage, in Harnen von Diabetikern Differenzen zwischen der polarimetrischen und titrimetrischen Methode, bezw. der Gärungsprobe festzustellen, die, auf Traubenzucker berechnet, 0,2 bis 0,9 Proz. betragen. In allen diesen Fällen war β-Oxybuttersäure nicht nachweisbar. Gepaarte Glykuronsäuren waren nur in Spuren vorhanden. Nach der Vergärung zeigten die Harne keine Drehung und keine Reduktion. Albumin war wohl in einigen Fällen vorhanden, konnte aber auf die Drehung keinen Einfluss ausüben, da die polarimetrischen Bestimmungen im enteiweissten Harn vorgenommen wurden. Hingegen lieferten die Harne mit Resorcin und Salzsäure die charakteristische Rotfärbung. Nach dem Vergären fiel die SELIWANOFFsche Reaktion negativ aus. Nach diesem Ergebnis konnte auf die gleichzeitige Anwesenheit von Dextrose und Lävulose geschlossen werden. Ausser in diabetischen Harnen war JOLLES in der Lage, in 2 verschiedenen Harnproben, bei denen infolge der positiven TROMMERschen Probe Dextrose vermutet wurde, nur geringe Mengen von Lävulose (0,24 Proz., bezw. 0,16 Proz.) zu konstatieren.

Solche Fälle von sogenanntem Fruchtzucker-Diabetes sind schon mehrfach publiziert worden. Jedenfalls genügt die alleinige Bestimmung der polarimetrischen Methode zur Bestimmung des Traubenzuckers im Harn nicht. Es muss auch die Reduktion oder die Gärung durchgeführt werden.



Vergleichende Untersuchungen haben ergeben, dass die titrimetrische Methode mit FEHLINGscher Lösung zur Bestimmung der Lävulose im Harn ungeeignet ist.

Von den gewichtsanalytischen Methoden hat sich am besten bewährt die Methode von OST in folgender Ausführung: Je 100 ccm der Kupferkaliumkarbonatlösung werden mit 50 ccm Zuckerlösung zum Sieden erhitzt, 10 Minuten gekocht und mit der Strahlpumpe durch ein Asbestfilter filtriert. Der Niederschlag wird gut ausgewaschen, getrocknet, zum Glühen erhitzt und im H-Strome reduziert. Die Methode gibt befriedigende Resultate in Harnen, von welchen 50 ccm Fructose etwa bis zu 400 mg Kupfer reduzieren. Harne mit mehr als 0,2 Proz. Lävulose müssen entsprechend verdünnt werden. Ein Vorzug der Methode besteht darin, dass die durch einen Teil Zucker gefällte Kupfermenge das $1\frac{1}{2}$- bis 2fache von der durch FEHLINGsche Lösung abgeschiedenen beträgt. Bei gleichzeitiger Bestimmung von Dextrose und Lävulose wird die erhaltene Kupfermenge auf Dextrose berechnet; da die Differenzen zwischen den Faktoren für Lävulose und Dextrose nach OST zirka 5 Proz. betragen, ist der Fehler für praktische Zwecke bedeutungslos. Bei hohem Lävulose-Gehalt kann man das Mittel der Faktoren von Lävulose und Dextrose, bezw. bei überwiegender Lävulose den Faktor der reinen Lävulose nehmen. Die Berechnung der Lävulose (y), bezw. der Dextrose (x) erfolgt nach folgenden Formeln: $y = \frac{ma - D}{a - b}$, wobei bedeuten:

D die Drehung des Gemisches,
m die Zuckermenge, auf Dextrose berechnet,
a und b die spez. Drehungsvermögen von Dextrose und Lävulose,

$$x = m - y.$$

Wenn man mit einem Apparat von VENTZKE arbeitet, so ist

1 Proz. Dextrose $= + 3{,}06^0$ V.
1 „ Lävulose $= - 1{,}61^0$ V.

In Kreisgraden ausgedrückt, ist

1^0 V $= 0{,}3448^0$ oder
1 Proz. Dextrose $= + 1{,}075^0$,
1 „ Lävulose $= - 0{,}493^0$.

Bei Apparaten, welche direkt die Proz. Dextrose im Harn angeben, sind die Ablesungen auf Bogengrade zu reduzieren durch Multiplikation mit 0,931.— Bezüglich der polarimetrischen Bestimmung im Harn weist Vortragender darauf hin, dass die Angaben von R. u. O. ADLER, denen zufolge Lävulose durch Bleiessig gefällt werde, nicht richtig seien, da durch entsprechenden Zusatz einer neutralen Bleiacetlösung Lävulose im Harn nicht gefällt wird, wofür quantitative Belege erbracht werden.

2. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, vormittags 9 Uhr.

Vorsitzender: Herr H. THOMS-Steglitz-Berlin.

Zahl der Teilnehmer: 40.

5. Herr ED. SCHAER-Strassburg: **Über die Alkalinität der Pflanzenbasen und deren Bedeutung bei chemischen und toxikologischen Arbeiten.**

Der Vortragende knüpft an eine Reihe von Arbeiten an, die teils von ihm selbst (1896 und 1901—1905), teils von verschiedenen Schülern (SPRINGER 1903, FEDER 1904 und SIMMER 1906) im pharmazeutischen Institut der Universität ausgeführt und in mehreren Zeitschriften, z. T. auch als Dissertationen publiziert worden sind. Dieselben beziehen sich hauptsächlich: 1. auf die Basizität der Alkaloide gegenüber Indikatoren; 2. auf die fällende Wirkung freier Alkaloide bei Schwermetallsalzen; 3. auf den „aktivierenden“ Einfluss der freien Pflanzenbasen bei verschiedenen Oxydationsprozessen (Oxydationen durch metallische Oxydationsmittel, spontane Oxydationen und sog. innere Oxydationen); 4. auf das Verhalten der Alkaloidsalze zu den mit Wasser nicht mischbaren Lösungsmitteln (Chloroform, Äther, Benzol usw.). Unter Verweisung auf die in den erwähnten Publikationen enthaltenen Einzelheiten werden hinsichtlich der Bedeutung der Alkalinität der Pflanzenbasen bei pharmazeutisch-chemischen Arbeiten besonders folgende Punkte betont:

1. die richtige Auswahl der empfindlichsten und sichersten Indikatoren bei den immer wichtiger werdenden Alkaloidtitrationen der Pharmakopöen zur Wertbestimmung von Drogen und galenischen Präparaten, wobei zu erinnern ist, dass sich z. B. bei neuen Alkaloiden das Verhalten der Indikatoren nicht ohne weiteres aus den übrigen Anzeichen der Basizität ableiten lässt, da eine eigentümliche Nichtkongruenz in den verschiedenen als Alkalinität zu deutenden Eigenschaften ein charakteristisches Merkmal der Alkaloide zu sein scheint;

2. die Einflüsse der Alkalinität auf das Verhalten von Alkaloidsalzen zu verschiedenen Lösungsmitteln, aus welchen sich eine Anzahl von Vorsichtsmassregeln bei der Ausschüttelung oder Perforation alkaloidhaltiger Lösungen sowohl für die Wertbestimmungen, als für toxikologische Untersuchungen ergibt;

3. die Anwendung von Pflanzenbasen zu Neutralisationen in Fällen, in denen aus irgend welchen Gründen die Verwendung der gewöhnlichen Alkalien weniger empfehlenswert ist;

4. die Verwertung der aktivierenden Wirkungen der Alkaloide auf Oxydationsvorgänge, insbesondere a) zur Erkennung kleinster Alkaloidmengen in Lösungsrückständen, b) durch Ersatz der kaustischen Alkalien, z. B. bei der FEHLINGschen Zuckerprobe oder bei den Biuretreaktionen, c) durch Berücksichtigung der eventuellen Wirkung von Alkaloiden oder gewissen leicht dissoziierbaren Alkaloidsalzen bei Verdunstung von Pflanzenauszügen mit leicht oxydablen Substanzen, d) durch Anwendung an Stelle gewöhnlicher Alkalien bei Förderung von Oxydationsvorgängen.

Diskussion. Herr THOMS-Berlin fragt an, ob das Chinon auch schon praktisch als Oxydationsmittel verwendet worden sei.

Herr SCHAER-Strassburg erwidert, dass er spezielle Beobachtungen über die praktische Verwendbarkeit der Oxydationswirkungen des Chinons nicht gemacht hat, sondern lediglich Wert darauf legte, auf das höchst eigentümliche Verhalten des Chinons in seinen Eigenschaften hinzuweisen.

6. Herr M. SCHOLTZ-Greifswald: **Über Bebeerin.**

Dem aus Radix Pareirae bravae gewonnenen Pelosin, das nach älteren Untersuchungen mit dem aus der Rinde von Nectandra Rodiaei stammenden Bebeerin identisch ist, kommt die Formel $C_{18}H_{21}NO_3$ zu, die sich auflösen lässt in $C_{16}H_{14}O \begin{cases} OH \\ O \cdot CH_3 \\ N \cdot CH_3 \end{cases}$. Das Alkaloid, das früher nur amorph bekannt war, lässt sich durch Behandlung mit Methylalkohol in kristallisierten Zustand über-

führen, während andere Lösungsmittel, wie Chloroform, es in den amorphen Zustand zurückverwandeln. Bei der Destillation mit Zinkstaub gibt das Bebeerin ortho-Kresol, bei der Oxydation werden verschiedene Produkte erhalten, die zum Teil durch Addition von Sauerstoff, zum Teil durch Austritt von Wasserstoff aus dem Alkaloid entstanden sind. Ein Oxybebeerin der Formel $C_{18}H_{21}NO_4$ entsteht durch Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd, durch Behandeln mit schwefeliger Säure kann daraus das Bebeerin regeneriert werden. Durch einfache Addition von Methyljodid und Benzyljodid erweist sich das Bebeerin als tertiäre Base. Das vor mehreren Jahren von dem Vortragenden untersuchte, aus Radix Pareirae gewonnnene sowie auch das aus dem käuflichen Rohbebeerin isolierte Alkaloid war stark linksdrehend, und zwar war $[\alpha]_D = -298^0$. Ein neuerdings aus Radix Pareirae gewonnenes Präparat erwies sich hingegen als ebenso stark rechtsdrehend. Ausserdem gelang es, aus dem käuflichen Bebeerin, das ebenfalls aus Radix Pareirae dargestellt wird, ein inaktives Alkaloid zu isolieren, das sich als die racemische Form erwies. Die Pflanze produziert somit die beiden aktiven Formen, und zwar überwiegt bald die eine, bald die andere. Der Schmelzpunkt der beiden optisch aktiven Formen liegt bei 214^0, der der racemischen bei 300^0, auch die Löslichkeitsverhältnisse sind ganz verschieden, und zwar ist die racemische Form in sämtlichen Lösungsmitteln die schwerer lösliche. Nach den Untersuchungen von Dr. HILDEBRANDT über das physiologische Verhalten des Bebeerins verschwindet die Wirkung auf das Herz bei Überführung der Base in eine quaternäre Ammoniumverbindung, wie das auch bei anderen Alkaloiden mehrfach beobachtet wurde. An Kaninchen und an weissen Mäusen ausgeführte Untersuchungen ergaben ferner, dass die rechtsdrehende Modifikation bei weitem stärker wirksam ist als die linksdrehende. Besonders auffallend ist aber, dass auch in der Wirkung der amorphen und der kristallisierten Base ein grosser Unterschied besteht. So waren 0,45 g der kristallisierten Rechtsbase bei subkutaner Injektion bei Kaninchen auch ohne Wirkung, während die amorphe Substanz in derselben Dosis den Tod herbeiführte. Da das amorphe Produkt aus reiner kristallisierter Base dargestellt worden war, so bleibt nur die Möglichkeit als Erklärung, dass die kristallisierte Modifikation schwerer zur Resorption gelangt.

Diskussion. Herr J. GADAMER-Breslau fragt an, ob über die Herkunft der Drogen, welche die optischen Antipoden liefern, etwas bekannt sei, ob vielleicht klimatische oder geologische Einflüsse dabei in Frage kommen.

Herr SCHOLTZ-Greifswald: Das racemische Bebeerin kann nicht durch Erhitzen des optisch-aktiven entstanden sein, da bei dessen Isolierung keine höhere Temperatur als die Siedetemperatur des Äthers zur Anwendung kam.

Herr SCHAER-Strassburg macht auf die Möglichkeit aufmerksam, dass den beiden optisch verschiedenen Formen des Bebeerins zwei verschiedene, wenn auch botanisch sehr nahe verwandte Pflanzen entsprechen könnten, da die Abstammungsfrage von Rad. Pareirae von jeher eine stets verwickelte war.

Herr SCHOLTZ-Greifswald: Die verschiedene Herkunft der Pereirawurzeln ist sehr wohl möglich, doch zeigt das Vorkommen des racemischen Alkaloids, dass beide aktiven Formen von derselben Pflanze produziert werden können.

Auf eine Anfrage des Herrn THOMS-Berlin antwortete Herr SCHOLTZ-Greifswald: Das physiologisch stärker wirkende Alkaloid ist das rechtsdrehende. Ein allgemeiner Zusammenhang zwischen der Drehungsrichtung und der physiologischen Wirkung dürfte wohl nicht bekannt sein.

7. Herr R. Weinland-Tübingen: **Über Chromverbindungen, in denen das Chrom 5wertig auftritt.**

Löst man Chromsäure in höchst konzentrierter, in der Kälte gesättigter Salzsäure und fügt zu dieser Flüssigkeit, nachdem sie kurze Zeit gestanden hat, wobei sich Chromylchlorid ölartig abscheidet, und wobei sich wenig Chlor entwickelt, gewisse Metallchloride, wie CsCl, RbCl, KCl, NH_4Cl, oder Chloride organischer Basen, wie Pyridin- und Chinolinchlorhydrat, so erhält man kristallische Ausscheidungen von dunkelroter Farbe. Die in Gemeinschaft mit W. Fridrich und M. Fiederer ausgeführte Untersuchung dieser Verbindungen ergab, dass sie nicht das gesamte Chrom in 6wertiger Form enthielten, sondern dass darin $^2/_3$ des Chroms 6 wertig und $^1/_3$ 3wertig vorhanden war. Sodann enthielten das Pyridin- und Chinolinsalz auf 1 Atom Cr 4 Atome Cl, 1 Atom O und 1 Mol. Pyridin, bezw. Chinolin, die anderen Salze auf 1 Atom Cr 5 Atome Cl, 1 Atom O und 2 Atome Metall. Man kann diese Verbindungen als Doppelsalze vom 3- und 6wertigen Chrom ansehen, etwa als:

$$\left\{\begin{matrix} 2\,CrO_{1,5}Cl_3 \cdot 2\,C_5H_5N \cdot 2\,HCl \\ CrCl_3 \cdot C_5H_5N \cdot HCl \end{matrix}\right\} \text{ und } \left\{\begin{matrix} 2\,CrO_{1,5}Cl_3 \cdot 4\,CsCl \\ CrCl_3 \cdot 2\,CsCl \end{matrix}\right\}$$

mit dem nicht bekannten Oxychlorid $CrO_{1,5}Cl_3$ des 6wertigen Chroms.

Indessen entsprach das gefundene Verhältnis zwischen 6- und 3wertigem Chrom 5wertigem Chrom:

$$4\,CrO_3 + Cr_2O_3 = 3\,Cr_2O_5;$$

und unter der Annahme, dass den Verbindungen 5wertiges Chrom zu grunde liegt, ergibt sich folgende einfachere Formulierung:

$$\overset{V}{Cr}OCl_3 \cdot C_5H_5N \cdot HCl \text{ und } \overset{V}{Cr}OCl_3 \cdot 2\,CsCl.$$

Das Oxychlorid $CrOCl_3$ ist als solches nicht bekannt.

Der Beweis für die Fünfwertigkeit des Chroms in diesen Verbindungen wurde erstens durch die Bestimmung des Molekulargewichts erbracht. Dieses (beim Pyridinsalz in Eisessig auf kryoskopischem Wege bestimmt) zeigte den für die Formel des 5wertigen Chroms berechneten Wert. Sodann gelang es, isomorphe Mischungen des regulär kristallisierenden Salzes von Caesium $CrOCl_3 \cdot 2\,CsCl$ mit dem entsprechenden, gleichfalls regulären Caesiumsalz vom unzweifelhaft 5wertigen Nioboxychlorid, $NbOCl_3$, zu erhalten, und zwar sowohl solche mit überschüssigem Niob, als solche mit überschüssigem Chrom: $(\overset{V}{Cr}Nb)OCl_3 \cdot 2\,CsCl$. (Das Doppelsalz des Nioboxychlorides mit Caesiumchlorid, sowie andere derartige Verbindungen des Nioboxychlorids hatte der Vortragende in Gemeinschaft mit L. Storz dargestellt.) Auch die dunkel granatrote Farbe der Salze spricht für die neue Oxydationsstufe, da im allgemeinen eine neue Wertigkeit auch eine neue Farbe zeigt (Eisen, Chrom, Mangan, Molybdän). Die Reduktion der Chromsäure durch Salzsäure geht hiernach durch 5wertiges Chrom hindurch. Die Fünfwertigkeit des Chroms ist nicht auffallend in Anbetracht dessen, dass die Nachbarn desselben im periodischen System (Vanadin, die Halogene, Molybdän) auch 5wertig aufzutreten vermögen. Statt wie oben die Salze als Doppelsalze des Oxychlorids $\overset{V}{Cr}OCl_3$ zu formulieren, kann man sie auch als Salze chlorierter Säuren des 5wertigen Chroms ansehen:

$$O=\overset{v}{Cr}\begin{cases}OH\\OH\\OH\end{cases}\qquad Cl_2=\overset{v}{Cr}\begin{cases}Cl\\Cl\\OH\cdot C_5H_5N\end{cases}\qquad Cl_2=\overset{v}{Cr}\begin{cases}Cl\\Cl_2Cs.\\OCs\end{cases}$$

Disskussion. Herr E. RUPP-Marburg fragt an, ob in Bezug auf Verbindungen vom Typus $Cr\left.\begin{matrix}O_2\\Cl_4\end{matrix}\right\}Cl_2$ Konstitutionseinblicke sich nicht aus dem unterschiedlichen Verhalten der Chloratome gegen Silbernitrat gewinnen lassen.

Herr WEINLAND-Tübingen erwidert, dass die Untersuchung, ob Chlor auch mit dem Kation verbunden ist, nicht ausgeführt werden kann, da die Salze durch Wasser zerlegt werden.

8. Herr L. ROSENTHALER-Strassburg i. E.: **a) Über die adsorbierende Wirkung verschiedener Kohlensorten.**

Von den zur Untersuchung herangezogenen Kohlen: Tierkohle, Fleischkohle, Pflanzenblutkohle, Blutkohle, Lindenkohle, Schwammkohle, adsorbiert Tierkohle am meisten, die letzten beiden am wenigsten. Die adsorbierende Wirkung einer und derselben Kohle gegenüber derselben Substanz hängt noch ab von dem Lösungsmittel und der Konzentration, nur wenig von der Temperatur. Als Substanzen, an denen die ca. 450 Versuche vorgenommen wurden, dienten solche, die als Typen der pflanzenchemisch wichtigsten betrachtet werden konnten. Auf die adsorbierende Wirkung von Tier- und Fleischkohle lässt sich eine einfache Coffeinbestimmungsmethode aufbauen. Da Beziehungen zwischen dem Molekulargewicht der Körper und ihrer Adsorbierbarkeit vorhanden sind, so lässt sich sehr wahrscheinlich die Adsorbierbarkeit zu einer Molekulargewichtsbestimmung verwenden.

Diskussion. Herr KATZ-Leipzig weist auf die Tatsache hin, dass viele pulverförmige, unlösliche Substanzen von Chloroform sehr wenig benetzt werden, jedenfalls bedeutend weniger als durch Wasser. Man kann sich hiervon überzeugen, indem man Kieselguhr, Magnesia oder dergl. mit Chloroform übergiesst, wodurch diese Körper sofort untersinken; überschüttet man dann mit Wasser und schüttelt, so steigen die pulverförmigen Körper hoch und bleiben im Wasser suspendiert. Hieraus erklärt sich nun auch die Tatsache, dass es nicht gelingt, aus einem trockenen Pulver, welches durch Eintrocknen von z. B. Kieselguhr mit wässerigen Lösungen von z. B. Coffein, Santonin oder dergl. erhalten wird, mit trockenem Chloroform die organischen Körper (Coffein usw.) quantitativ auszuziehen, was jedoch nach Zusatz von wenig Wasser sofort gelingt. Derselbe Widerstand, den diese trockenen Pulver der Benetzung mit Chloroform entgegensetzen, erklärt auch die geringe Adsorption, die trockne Kohle auf Farbstoffe in chloroformatischer Lösung ausübt. Es dürfte sich empfehlen, stets feuchte Kohle zum Entfärben zu benutzen.

Herr L. ROSENTHALER-Strassburg i. E.: Ein Anfeuchten der Kohle ist überflüssig.

Herr DIETERICH-Helfenberg weist darauf hin, dass bei dem Maté-Tee von Ilex paraguayensis sehr schwer ein völlig reines und gänzlich weisses Coffein erhalten wird. Er stellt an den Vortragenden die Anfrage, ob er mit dem Kohleverfahren nach dieser Richtung schon Versuche gemacht hat. Es kommt bei diesen coffeinhaltigen Drogen vor allem auf die Bindung des Coffeins an, welche bei der Isolation an dem Ausfall des Coffeins von grossem Einfluss ist. Es ist mir mit den bisherigen analytischen Methoden nicht gelungen, aus Maté ein gänzlich weisses Coffein zu isolieren.

Herr ROSENTHALER-Strassburg i. E.: Untersuchungen wurden mit Maté nicht angestellt, dies wird nachgeholt werden.

Herr KATZ-Leipzig: Auf die Anfrage des Herrn K. DIETERICH erwidere ich, dass es mit meiner Methode gelingt, aus Maté farbloses Coffein bei der quantitativen Bestimmung zu erhalten, wenn man von der Verwendung jeglichen Alkalis absieht.

Herr L. ROSENTALER-Strassburg i. E.: **b) Über die Beziehungen zwischen Pflanzenchemie und Systematik.**

R. bemängelt, dass die botanischen Systematiker pflanzenchemischen Resultaten so wenig Beachtung schenken, und zeigt an Beispielen, wie letzere der Systematik von Nutzen sein können. Sie sind u. a. dazu geeignet, auf verwandtschaftliche Beziehungen zwischen verschiedenen Familien hinzuweisen. Als Grundlage für derartige Untersuchungen dient der Satz: Pflanzenfamilien, welche dieselben oder ähnliche Substanzen von nicht allgemeiner Verbreitung enthalten, sind mit einander verwandt. Über den Grad der Verwandtschaft hat die Botanik zu entscheiden. Der allgemeinen Anwendbarkeit dieses Verfahrens steht die Tatsache entgegen, dass sehr nahe verwandte Pflanzen nicht dieselben Stoffe enthalten. R. sucht diese Ausnahmen zu erklären, u. a. damit, dass er den Pflanzen auch in chemischer Beziehung ein Variationsvermögen zuschreibt. Zum Schluss weist R. noch auf zwei andere Probleme hin: 1. Gehen die chemischen, anatomischen und morphologischen Eigenschaften der Pflanzen in der Weise parallel, dass die Pflanzenstoffe der höheren Pflanzen auch die höheren und komplizierteren sind? 2. Gilt HÄCKELS biogenetisches Grundgesetz: „Die Ontogenie ist eine Wiederholung der Phylogenie“ auch auf pflanzenchemischem Gebiet?

Herr L. ROSENTHALER-Strassburg i. E.: **c) Über die Eisenchloridreaktion der Phenole.**

Für die Tatsache, dass einzelne Phenole, wie Tymol, Eugenol, Carvacrol u. a., in wässeriger Lösung keine Färbungen mit Eisenchlorid geben, hat es bisher an einer allgemein gültigen Erklärung gefehlt. R. sucht sie darin, dass diese Phenole keine für das Eintreten der Eisenchloridreaktion genügend konzentrierte wässerige Lösung geben, und stützt diese Vermutung durch die Tatsache, dass die Salze der Phenolsulfosäuren, auch der von Tymol usw. abstammenden, mit Eisenchlorid die charakteristischen Phenolfärbungen eintreten lassen.

Herr L. ROSENTHALER-Strassburg i. E.: **d) Über FOWLERsche Lösung.**

Die FOWLERsche Lösung gibt bei den Revisionen dadurch ständig zu Beanstandungen Anlass, dass ihr Gehalt an arseniger Säure durch Übergang in Arsensäure zurückgeht. Durch Zusatz von arsenigsaurem Kalium kann sie wieder revisionsfähig gemacht werden; dann aber ist der Gesamtarsengehalt höher, als ursprünglich beabsichtigt und zulässig. R. schlägt deshalb vor, einen Maximalgehalt von Arsensäure für die FOWLERsche Lösung zuzulassen. Das Deutsche Arzneibuch müsste dann sowohl den Gehalt an arseniger Säure, als den an Arsensäure bestimmen lassen, was auf folgende einfache Weise möglich ist: Man bestimmt zunächst die arsenige Säure mit Jod nach der bisher üblichen Methode, bei deren Ausführung die arsenige Säure in Arsensäure übergeht. Macht man dann mit Salz- oder Schwefelsäure sehr stark sauer und setzt Jodkalium hinzu, so wird eine der vorhandenen Gesamtmenge von Arsensäure entsprechende Jodmenge frei, die mit Thiosulfat bestimmt wird.

Diskussion. Herr CLESSLER-Stuttgart: Die Haltbarkeit der FOWLERschen Lösung würde nach meiner Erfahrung, gestützt auf eigene Versuche und andere Mitteilungen, entschieden verbessert werden, wenn der alte Schlendrian des grossen Überschusses von Alkali vermieden würde.

9. Herr KARL DIETERICH-Helfenberg: **Uber Clarettaharz, einen neuen Kolophonium-Ersatz.**

Vortragender berichtet über ein neues Harz aus Chile, welches von einer chilenischen Umbellifere, Azorella compacta (nach Bestimmungen von Professor SCHUMANN †), gewonnen und als Ersatz von Kolophonium angeboten wurde. Das Rohharz ist von dunkler Farbe mit aromatischem, scharfem und kratzigem Geruch; dasselbe ist sehr unrein, enthält bis 9 Proz. pflanzliche Rückstände, 16—19 Proz. Verlust bei 100 ° C. und 2—3 Proz. Asche. Wegen der vielen Pflanzenreste wurde neben dem „Rohharz" das mit Alkohol „gereinigte" und endlich auch das mit Alkohol aus der Pflanze gewonnene „Extraktharz" untersucht.

	Rohharz:	Reinharz:	Extraktharz:
Löslichkeit	in Äther, Petroläther, Schwefelkohlenstoff wenig löslich, Flockenabscheidung, in Alkohol leicht und vollständig	schwerer löslich als Rohharz	schwerer löslich als Rohharz
Aschegehalt	2—3 Proz.	Spuren	Spuren
Verlust bei 100 ° C.	16—19 Proz.	—	—
Ätherisches Öl	3,63 Proz. Refr. 37 ° 55′ bei 18 ° C. = 1,500 Br.-Ind.	—	—
Schmelzpunkt	61 ° C. sintern, 67—68 klar geschm.	—	—
Spez. Gewicht	Lösung 1:10 = 0,8336	—	—
S. Z. d.	—	71,06—71,33	82,26—83,11
E. Z.	—	58,22—65,82	—
V. Z. h.	—	129,55—137,15	161,85—170,77
V. Z. k.	—	120,58—121,27	—
J. Z. n. H. W.	80,81—91,81	76,62—77,34	66,16—66,75
Gummi	fehlt	fehlt	fehlt
Bitterstoff	vorhanden	vorhanden	vorhanden
Gerbstoff	„	„	„
Umbelliferon	fehlt	fehlt	fehlt
STORCH-MORAWSKI-Reaktion	tritt ein	tritt ein	tritt ein
Stickstoff und Schwefel	fehlt	fehlt	fehlt.

Das Extraktharz ist nicht identisch mit dem Rohharz; das Clarettaharz enthält keinen Gummi, aber Ester und verseifbare Bestandteile im Gegensatz zum Kolophonium, mit dem das Clarettaharz hingegen in Bezug auf die STORCH-

MORAWSKIsche Reaktion, Schmelzpunkt und spezifisches Gewicht übereinstimmt; auch hat es dieselbe gute Klebkraft.

Die trockene Destillation ergab beim Clarettaharz:

I. Fraktion: Öl 7,44 Proz., Refr. 42° 46′ bei 20° C. = 1,47193 Br.-Ind., 92° C. Sdpkt.

II. Fraktion: „ 1,77 „ „ 39° 38′ „ 20° „ = 1,49022 Br.-Ind., 115—120° Sdpkt.

III. Fraktion: „ 7,43 „ „ unbestimmbar, zu dunkel, 230° Sdpkt.

Übergegangene Gesamtwassermenge	12,59 Proz.
Zurückgebl. Destillationsrückstand	60,76 „
Destillationsverlust	10,00 „

Als Kolophoniumersatz für pharmazeutische Zwecke kann das Clarettaharz trotz seiner guten Klebkraft und seiner zum Teil terpentinkolophon-ähnlichen Eigenschaften nicht in Frage kommen, da es zu viel Unreinigkeiten enthält; für technische Zwecke kann das Clarettaharz auch nicht empfohlen werden, da es bei der trockenen Destillation nicht jene wertvollen Harzöle gibt wie das Kolophonium. Pharmakognostisch treten wir das erste Mal vor die Tatsache, dass eine Umbellifere nicht ein Gummiharz, sondern vielmehr ein den Koniferenharzen ähnelndes Produkt ohne Gummi liefert, trotzdem wir bisher — es sei an Ammoniacum, Galbanum, Asa foetida, Opoponax, Thapsia, Sagapen usw. erinnert — von den Umbelliferen nur wichtige Gummiharze mit viel Gummi und ätherischem Öl, zum Teil schwefelhaltig, kennen. Auch Azorella caespitosa liefert nach KOSTELETZKY und WIESNER ein Gummiharz, sowie Seseli gummiferum und Laserpitium gummiferum.

Die weitere Untersuchung des Reinharzes von Azorella compacta behält sich Vortragender bis zum Eintreffen neuer Harzmengen vor.

Diskussion. Es sprachen Herr THOMS-Berlin und der Vortragende.

---

3. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, vormittags 9 Uhr.

Zahl der Teilnehmer: 91.

10. Herr E. RUPP-Marburg: **Erweiterungen zur Jodometrie.**

Die oxydierende Wirkung des Jods ist eine um so intensivere, je vollständiger die dabei auftretenden H-Ionen abgefangen werden. Üblich hierfür ist Mononatriumkarbonat; weniger wirksam sind Acetate und Tartrate. Es wurde nun gefolgert, dass die oxydative Wirkung des Jods am stärksten sein muss in ätzalkalischer Lösung, woselbst der Neutralisator direkt Hydroxylionen in Lösung sendet. Die Annahme bestätigte sich durchaus. Während z. B. Cyanwasserstoff durch Jod in saurer Lösung nicht berührt, durch Jod in Bikarbonatlösung zu Jodcyan substituiert wird, erfolgt in ätzalkalischer Lösung Oxydation zu Cyansäure. Ähnlich verhält sich der Rhodankomplex, der im ersteren Falle $JCy + SO_4''$, im zweiten Falle $CyO' + SO_4''$ liefert. Eine hier-



auf basierende einfache Trennung von $Cy' + CyS' + Cl'$, die technisch interessiert, habe ich schon früher beschrieben.

In ähnlicher Weise lassen sich nun Bestimmungen und Trennungen von Sulfiden, Sulfiten, Thiosulfaten und Tetrathionaten bewerkstelligen, denn

$H_2S + 2J$	in neutr. Lösg. $= S + H_2O$;	$H_2S + 8J$	in alkal. Lösg. $= H_2O + SO_3$
$SO_2 + 2J$	„ „ „ $= 1SO_3$;	$SO_2 + 2J$	„ „ „ $= 1SO_3$
$S_2O_2 + 1J$	„ „ „ $= \frac{1}{2}S_4O_5$;	$S_2O_2 + 8J$	„ „ „ $= 2SO_3$
$S_4O_5 + J$	„ „ „ unveränderl.;	$S_4O_5 + 14J$	„ „ „ $= 4SO_3$.

Es lassen sich also durch Ausführung beider Titrationen zwei, unter Umständen durch Weiteroxydation des Neutral-Titrationsgemisches in alkalischer Lösung selbst drei Titrationswerte gewinnen, aus denen der Einzelgehalt von zwei, eventl. drei obiger Komponenten in Gemischen berechenbar ist.

Beispiel: Die technisch interessierende Bestimmung von Sulfit + Thiosulfat: a) In ätzalkalischer Lösung. $1SO_3'' + 1S_2O_3'' = 10J$. Eine geeignete Lösungsmenge wird alkalisch gemacht, ein Überschuss von $/_{10}$ J zugesetzt und zwei Stunden kalt oder $\frac{1}{4}$ Stunde ins Wasserbad gestellt. Sodann wird mit HCl angesäuert und der Jodüberschuss mit Thiosulfat zurückgemessen. b) In neutraler, bezw. schwach saurer Lösung. $1SO_3'' + 1S_2O_3'' = 3J$. Man lässt ein entsprechendes Lösungsvolumen in einen Überschuss von $^n/_{10}$ Jod fliessen und titriert alsbald mit Thiosulfat zurück.

Bestimmung wasserlöslicher superoxydischer Verbindungen

Solche sind jodometrisch bestimmbar durch Messung der aus gesäuerter Jodidlösung abgeschiedenen Jodmenge. Es bedarf hierzu einer Reaktionsdauer von $\frac{1}{2}$—2 Stunden je nach dem Objekt. Momentan verläuft folgende Umsetzung: $\overset{I}{M}_2O_2 + NaJO = M_2O + NaJ + O_2 \cdot (1M_2O_2 = 2J)$. Das Untersuchungsobjekt wird in Wasser gelöst, mit Lauge alkalisch gemacht und ein Überschuss von $/_{10}$ Jod zugesetzt. Nach 5 Minuten wird mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert und der Jodüberschuss zurücktitriert. Probiert bei Hydroperoxyd, Perboraten und Perkarbonaten.

Bestimmung von Ferrosalzen.

Die jodoxydimetrische Bestimmung von Ferroionen in acetat- oder tartrathaltiger Lösung bedarf einer ca. 3stündigen Reaktionsdauer. In ätzalkalischer Lösung verläuft die Oxydation augenblicklich. Ausführung: Die schwach saure Ferrosalzlösung wird mit einem Jodüberschuss versetzt, unter Umschwenken ätzalkalisch gemacht, dann mit Essigsäure oder praktischer Oxalsäure gut angesäuert und nach 5 Minuten zurücktitriert. $1Fe^{\cdot\cdot} = 1J$.

Bestimmung von Jodiden bei Gegenwart von Cl' und Br'.

Die Destillationsmethode mit Ferrisalzen und Auffangen des entbundenen Jods in Jodkaliumlösung liefert exakte Resultate nur bei Anwendung von Ferrisulfat, bezw. Eisenalaunlösung, während mit Eisenchlorid, das immer noch in einigen Lehrbüchern aufgeführt wird, infolge Bildung schwer zersetzlicher Oxychloridjodide schwankende Unterwerte resultieren. Die Umständlichkeit des Destillierens lässt sich nun ganz umgehen bei Anwendung von Permanganat und Zerstörung eines Überschusses hiervon durch reichlichen Oxalsäurezusatz. Ausführung: Ca. 0,3 g Substanz werden zu ca. 50 ccm im Wasser gelöst, mit 25 ccm verdünnter Schwefelsäure + 3 g Oxalsäure in Substanz gesäuert, worauf man 10 ccm 1prozentige $KMnO_4$-Lösung zufliessen lässt. Nach $2\frac{1}{2}$—3 Stunden

Stehen wird nach Zusatz von 1 g Jodkalium mit Thiosulfat titriert. Weder Cl′-, noch Br′-Ionen werden bei dieser Art der Kaltbehandlung in Mitleidenschaft gezogen. Kombiniert mit einer argentometrischen Summenbestimmung, sind hiermit Trennungen von J′ und Cl′, von J′ und Br′, von J′ und (Cl′ + Br′) durchführbar. 0,0127 g J = 1 ccm $^n/_{10}$ Thiosulfat.

Bestimmung von Arsen··· und Zinn··, sowie von Antimon··· und Zinn··.

Die Gleichgewichtsreaktion $As_2O_3 + 4J \underset{+ Aq}{\rightleftarrows} As_2O_5 + 4HJ$ verläuft quantitativ von links nach rechts bei scharfer Zurückdrängung der H-Ionen-Konzentration durch Acetate, Tartrate oder Monokarbonate. Daher ist zu folgern, dass sie quantitativ von rechts nach links verlaufen wird bei sehr starker Erhöhung der H-Ionen-Konzentration. Der Versuch zeigt, dass diese bei Säuerung mit ca. 10 Proz. Salzsäure erreicht wird. Verbindungen des trivalenten Arsens und ebenso des Antimons in etwa 10 Proz. Salzsäure enthaltender Lösung sind daher unempfindlich gegen Jod. Stannosalze werden durch Jod oxydiert sowohl in saurer, wie alkalisierter Lösung: As··· und Sb··· nur in letzterer. Die beiden Titrationen sind daher rechnerisch kombinierbar. Ausführung: a) Sn·· in saurer Lösung, 1 Sn·· = 2 J. Die mit ca. 10 Proz. HCl gesäuerte Lösung von As + Sn wird in einen mit ca. 5 Proz. HCl gesäuerten Jodüberschuss gegossen und alsbald mit Thiosulfat zurücktitriert. b) As + Sn in Bikarbonatlösung, 1 As + 1 Sn = 4 J. Ein entsprechendes Lösungsvolumen wird mit ca. 3 g Seignettesalz und einem Überschuss von Bikarbonat versetzt, so dass eine klare Lösung entsteht. Diese wird mit einem Überschusse von $^n/_{10}$ Jod zusammengebracht, dann säuert man mit Essigsäure an und titriert mit Thiosulfat zurück. Die H-Ionenkonzentration der Essigsäure ist hinlänglich, um ev. aus Karbonat gebildete Spuren von Hypojodit zu zerlegen, hingegen unzureichend, um eine Reduktion von As_2O_5 einzuleiten.

Die Trennung von Sb··· + Sn·· wird in ganz analoger Weise vorgenommen.

Jodometrische Bestimmung elementar abgeschiedener Metalle.

Quecksilber-, Wismut- und Silbersalzlösungen sind mittels alkalischer Formollösung zu den entsprechenden Metallen reduzierbar. Diese lassen sich durch Behandeln mit überschüssiger $^n/_{10}$ Jodlösung jodieren und dementsprechend titrimetrisch bestimmen. Über die entsprechenden Versuche mit Bi und Ag wird an anderer Stelle berichtet werden. Die Bestimmung von Quecksilberchloridlösungen konnte gegenüber einer früheren Mitteilung, wie folgt, vereinfacht werden: Man versetzt die Hg-Lösung mit Jodkalium und Lauge. Zur alkalischen K_2HgJ_4-Lösung gibt man sodann einige Kubikzentimeter Formol, worauf in der Kälte momentan Reduktion eintritt. Es wird mit Essigsäure gesäuert, mit einem Jodüberschuss 5 Minuten geschüttelt, dann mit Thiosulfat titriert. 0,01 g Hg = 1 ccm $^J/_{10}$.

Dem Umstande Rechnung tragend, dass es wünschenswert erscheinen muss, der praktischen Pharmazie einfache Prüfungsmethoden an die Hand zu geben für Präparate, die früher Gegenstand der Selbstbereitung waren, jetzt aber mehr und mehr vom Grossproduzenten bezogen werden, gab Veranlassung, obige Quecksilbertitration nebst der früher veröffentlichten Rhodanmethode für Mercurinitratlösungen einer Gehaltsbestimmung offizineller Quecksilberzubereitungen nutzbar zu machen.

Bestimmung von Hg in Ungt. Hydrarg. ciner. und Emplastr. Hydrarg., von HgO in Ungt. Hydrarg. rubr. und von $Hg(NH_2)Cl$ in Ungt. Hydrarg. alb.

Die Herauslösung des Quecksilbers erreicht man durch Behandeln von 3—5 g Material mit ca. 20 ccm Salpetersäure à 1,4 in ersteren 3 Fällen, mit 20 ccm Salzsäure à 25 Proz. in letzterem Falle. Man erhitzt 10 Minuten lang in einem mit Uhrglas bedeckten Gefässe im Wasserbade, mischt sodann ca. 25 ccm Wasser zu und lässt in Ruhe erkalten. Die Lösungen werden sodann durch einen kleinen Trichter in einen 100 ccm-Kolben abgegossen und die Fettscheibe des öfteren mit kleinen Wassermengen nachgespült, so dass etwa 80 ccm Flüssigkeit resultieren. Die Nitratlösungen werden zur Oxydation von Mercurisalz und von Salpetrigsäure mit Chamäleonlösung (1:100) angerötet und der Überschuss hieran durch etwas Weinsäure (eventl. in der Wärme) wieder weggenommen. Die wasserklare Lösung wird nun auf 100 ccm ergänzt und eventl. filtriert. 25 oder 50 ccm der salpetersauren Lösungen werden alsdann mit 2 ccm Eisenalaun (1 = 10) versetzt und mit $^{n}/_{10}$ Rhodanlösung auf braunrötlichen Ton titriert.

$$1 \text{ ccm } ^{n}/_{10} \text{ Rodan} = 0{,}01 \text{ g Hg} = 0{,}0108 \text{ g HgO}.$$

Der salzsaure Auszug von Ungt. Hydrarg. alb. wird ohne Permanganatbehandlung direkt auf 100 ccm aufgefüllt und filtriert. 25 ccm Filtrat bringt man in eine Glasstöpselflasche, setzt 2 g Jodkalium und hernach 20 ccm offizinelle Natronlauge zu. Nun wird mit 3 ccm Formol und ca. 10 ccm Wasser reduziert, nach 5 Minuten mit Essigsäure gut angesäuert und sodann mit 25 ccm $^{n}/_{10}$ Jod 5 Minuten geschüttelt. Nachdem nun alles Quecksilber verschwunden, wird mit $^{n}/_{10}$ Thiosulfat zurücktitriert.

$$1 \text{ ccm } ^{n}/_{10} \text{ J} = 0{,}01 \text{ g Hg} = 0{,}01257 \text{ g Hg(NH}_2\text{)Cl}.$$

Diskussion. Herr ROSENTHALER-Strassburg macht auf eine andere Möglichkeit, die Jod-Titration in der pharm. Praxis zu verwenden, aufmerksam. Morphin macht aus Jodsäure Jod frei, und es wurde schon früher versucht, das Jod direkt zu bestimmen. R. hat versucht, da direkte Bestimmung des Jodes nicht zum Ziele führt, die Morphinbestimmung auf Titration der überschüssigen Jodsäure zu gründen; bisher ohne Erfolg. Die Versuche werden fortgesetzt.

Herr UTZ-Würzburg: Die Methode von Herrn RUPP eignet sich vorzüglich zur Bestimmung des Sublimats in Sublimatverbandstoffen, da die bisherige unangenehme Anwendung von Schwefelwasserstoff zur Ausfällung des Hg vermieden wird. Die Resultate sind vorzügliche, die Methode einfach und rasch durchführbar.

Herr E. RUPP-Marburg macht noch darauf aufmerksam, dass da, wo äusserst verdünnte und voluminöse Quecksilberchloridlösungen vorliegen (Sublimatwatten), die Lösung des Quecksilbers in der Jodlösung sehr beschleunigt werden kann durch einen Chloroformzusatz. In dem Chloroform reichert sich das Jod an und wirkt so unmittelbar auf das am Boden sitzende Quecksilber.

Herr SCHAER-Strassburg weist darauf hin, dass die von dem Redner mitgeteilten Ergebnisse über die Titration mit Jod in alkalischer Lösung eine glänzende Bestätigung der vor ca. 50 Jahren publizierten Beobachtungen SCHÖNBEINS über die eminent oxydierenden Wirkungen der Hypojodide darstellen.

11. Herr A. EDINGER-Freiburg i. B.: **Vorkommen und Bedeutung der Rhodanverbindungen im menschlichen und tierischen Organismus sowie die Verwendung derselben in der Therapie.**

Die Ausführungen Herrn RUPPS kann Vortragender nur mit Freuden begrüssen, da sie eine genaue Bestimmung von kleinen Rhodanmengen ermög-

lichen. Schon bevor BEHRING mit seinen Forschungsergebnissen vor die Öffentlichkeit trat, kam ZIEGLER zu dem Schluss, dass der menschliche Organismus an sich über Schutzkräfte verfügen müsse, welche geeignet erscheinen, die Entstehung einer Infektionskrankheit zu verhüten, oder eine bereits eingetretene Infektion zu lokalisieren und der Heilung entgegenzuführen. 1894 hat Vortragender in diesem Sinne auf das Rhodankalium, oder richtiger gesagt, auf dessen im Organismus vorkommende Verbindungen sein Augenmerk gerichtet; Untersuchungen, die zur Veröffentlichung unter dem Titel „Über die Bedeutung der Rhodanverbindungen für den tierischen und menschlichen Organismus" (D. M. W. 1903, 29) führten. Gleichzeitig liessen die Arbeiten von KRÖNIG und PAUL (Zeitschr. f. Hyg. und Infektionskrankheiten, 1897, und Zeitschrift für physik. Chemie) auch vom physikalisch-chemischen Standpunkt diese Untersuchungen geeignet erscheinen. Das Resultat dieser umfangreichen Arbeiten, soweit es das Verhalten der Säuren gegen Bakterien betrifft, lässt sich folgendermassen zusammenfassen: Die Säuren desinfizieren im allgemeinen im Verhältnis ihres Dissoziationsgrades. Es geht aus Versuchen mit Deutlichkeit hervor, dass die Rhodanwasserstoffsäure einen noch höheren Grad von Dissoziationsfähigkeit besitzt als die Salzsäure, und es ist nach den neuesten Untersuchungen kein Zweifel mehr, dass die Rhodanproduktion im Körper in erster Linie nicht der Arbeit der Speicheldrüsen zu verdanken sei, sondern dass im Gegenteil die Menge Rhodan dort meist ausserordentlich gering ist; man muss annehmen, dass das Rhodan im Haushalt des gesamten Organismus vorkommt und in demselben eine gewisse physiologische Rolle spielt, welche Meinung auch NECHY vertritt.

Entgegen einer einzigen Mitteilung MARTINOTTIS, Prof. der Bakteriologie in Bologna, besitzt Rhodanalkali nur einen geringen oder gar keinen Grad von Fähigkeit, Bakterien im Wachstum zu hemmen, dagegen ist es, an organischen Stickstoff gebunden, bakterizid. Chinolinbenzylchlorid besitzt kaum antiseptische Eigenschaften, Chinolinbenzylrhodanid ist ein ausgesprochenes Antiseptikum. Die ausserordentliche Wirksamkeit selbst geringer Rhodanmengen forderte vor allem genaue quantitative Bestimmungen des Rhodans, wobei sich die RUPPsche Methode sehr brauchbar erwies. Die Funktionen des Rhodans bestehen ausser der angegebenen desinfektorischen Wirkung darin, dass es die Acidität des Harns herabsetzt. Seine sedative Wirkung, die auch PAULI beobachtete, verdankt es vielleicht seiner Umsetzung im Organismus mit organischen Säurechloriden zu Säureamiden. Spielt doch die Gruppe $CONH_2$ eine grosse Rolle bei der hypnotischen Wirkung, beispielsweise im Hedonal und Veronal. Im Anschluss an die widerstreitende Meinung über Jodismus bei Eingabe von Jodalkali seien die Beziehungen zwischen Jod und Rhodan erwähnenswert. Einig sei man nur in einem Punkt, nämlich Vorbedingung für Jodismus sei freies Jod im Organismus, was durch das Vorkommen von Körpern wie Jodothyrin begreiflich sei. Die Untersuchungen RUPPS zeigen, dass, wo überhaupt Rhodan auf freies Jod treffe, primär nichts anderes entstehen könne, als Jodcyan, welches in Blausäure und Jod zerfalle. Auch die Möglichkeit, dass das Jodcyan sich mit Ammoniak oder Ammonokörpern vereinige, bestehe.

Diskussion. Es sprach Herr DEUSSEN-Leipzig.

12. Herr E. LAVES-Hannover: **Darstellung und Untersuchung von neutralem Eiseneiweiss.**

Liquor ferri albuminati gehört zu den sog. neuen Eisenpräparaten; es ist erst in der dritten Auflage in die Pharmacopoea germanica aufgenommen worden (1890).

Nach der Vorschrift kommen auf 35 g trockenes Eiweiss annähernd 4 g Eisen und zum Lösen des Niederschlages 3 g 15prozentiger Natronlauge. Vorschriften, welche von trockenem Eiseneiweiss ausgehen, geben für dasselbe Quantum Eisen mindestens 8 g Natronlauge an als erforderlich zur Lösung. Letztgenannte Präparate sind derart laugenhaft, dass sie die Schleimhäute des Mundes ätzen; aber auch das Präparat des Arzneibuches ist deutlich alkalisch und schmeckt laugenhaft. Eine wesentliche Verbesserung ist das Präparat von DREES, indem hier die Natronlauge durch organisches Salz zum Lösen des Eisenalbuminats verwendet ist. Nachteile dagegen sind: das trübe Aussehen, die begrenzte Haltbarkeit und der seifige Geschmack. Es ist schon vielfach versucht worden, diese Übelstände der bisherigen Eisenalbuminatlösungen, welche therapeutisch auch darin zum Ausdruck kommen, dass die Präparate den Appetit momentan herabmindern, durch Herstellung wohlschmeckender, haltbarer und neutraler Lösungen zu beseitigen, wie eine Anzahl von Publikationen beweist. Erfolge haben diese Bestrebungen nicht gehabt, bis es mir gelungen ist, durch Verwendung des Eisenzuckers als Lösungsmittel für frisch gefälltes Eisenalbuminat ein genannten Anforderungen entsprechendes Präparat herzustellen. Die Methode ist mir in Deutschland und im Auslande patentiert worden.

Im Verlauf meiner Untersuchungen habe ich auch noch andere eisenalbuminatlösende Substanzen aufgefunden, über welche ich hier nicht sprechen darf, da sie noch Gegenstand einer Patentanmeldung sind. Keines dieser Mittel ist jedoch dem Eisenzucker gleichwertig; denn behandelt man die Lösungen mit Salzen (Kaliumsulphat) und Spuren Säure, so wird das Eisen vollständig ausgeschieden, aber nicht alles Eiweiss. Vergleichende Versuche haben ergeben, dass, nach dieser Methode behandelt, das Präparat des Arzneibuches 1—2 Proz. des Eiweisses im Filtrat enthält, nach DREES 25 Proz. des Eiweisses, in meinem „Lecin“ genannten Präparat ca. die gleiche Menge, in dem letzterwähnten Präparat aber fast **90 Proz.** des Eiweisses. Der wesentliche Vorteil der Eisenalbuminatlösungen gegenüber den anderen organischen Eisenpräparaten besteht aber darin, dass im Magen Eisenalbuminat schwammig ausgeschieden wird und so erst allmählich zur Wirkung gelangt durch die Verdauung des mit dem Eisen verbundenen Eiweisses. Ist nun, wie in dem letzten Fall, der weitaus grösste Teil vom Eiweiss aus der Eisenverbindung abgespalten, so ist die Ausscheidung nicht schwammig-voluminös, sondern ähnlich dem Eisenhydroxyd. Das Eisen wird also dann schneller resorbiert werden und wird die üble Nebenwirkung des Eisenhydroxyds, ätzend auf die Schleimhäute des Magens zu wirken, in höherem Maße zeigen als die anderen Präparate mit schwammiger Ausscheidung.

Die Verwendung von Eisenzucker als Lösungsmittel verdient vor allen anderen Zusätzen den Vorzug, da sie zu einer klaren neutralen und unverändert haltbaren Lösung führt. Gerade das letzte Moment ist von besonderer Wichtigkeit, denn jedem Apotheker ist bekannt, wie unangenehm die gelatinösen Ausscheidungen in Eisenalbuminatlösungen sind. Meine dahin gehenden vergleichenden Versuche haben gezeigt, dass im Brutofen Präparate von DREES sowie solche nach dem Arzneibuche in wenigen Tagen gelatinieren. Das „Lecin“ dagegen zeigte erst im vierten Monat geringen gelatinösen Absatz. Meine Kontrollpräparate gehen jetzt 3 Jahre zurück und haben sich im Aussehen in keiner Weise geändert.

Ein weiterer Vorzug des „Lecin“ ist, dass ein als vorzüglich anerkanntes Eisenpräparat als Lösungsmittel dient: es wird hierdurch die Menge des Eisens gegenüber den anderen Lösungen erheblich erhöht. Da nun die Eisenmittel nicht direkt Blutkörperchen neu bilden, sondern als Reizmittel auf die blut-

bildenden Organe einwirken, indem das Eisen in dem Körper zirkuliert und entsprechend der Eisenmenge wirkt, so ist durch die Anreicherung an Eisen ein wesentlicher Vorteil erreicht. Die erforderliche Eisenmenge pro Tag berechnen VON NOORDEN und andere auf 0,1 g, entsprechend 50 ccm Tinctura ferri composita und 15—20 g „Lecin“.

Da neuerdings die Herstellung der Eisenalbuminatlösungen vorzugsweise in fabrikmässigen Betrieben ausgeführt wird, ist es notwendig geworden, dass der Apotheker die gekauften Präparate durch Untersuchung kontrolliert. Die Vorschrift des Arzneibuches ist zu diesem Zweck gänzlich ungenügend und stellt eigentlich nur eine Selbstkontrolle für selbst hergestelltes Präparat dar. In gekauften Präparaten müssen wir prüfen: die Reaktion, den Eisengehalt, den Stickstoffgehalt, Art und Herkunft des Eiweisses und schliesslich auf fremde Zusätze.

Die Bestimmung der Reaktion führt man am besten nach Abscheidung des Eisens und Eiweisses durch Aufkochen mit etwas Natriumacetat in dem farblosen Filtrat aus. Dieses Filtrat kann auch auf Chlorgehalt untersucht werden.

Die Prüfung des Eisengehaltes durch Messung des Glührückstandes setzt voraus, dass fremdartige Substanzen nicht zugegen sind; sie ist nicht brauchbar, und es kann der Eisengehalt am besten kombiniert mit Prüfung auf Stickstoffgehalt ermittelt werden. Zu dem Zweck verdünnt man 30 ccm der Lösung mit ebensoviel Wasser und 2,0 Natriumacetat, fügt 2 Tropfen verdünnte Essigsäure hinzu und schüttelt um. Ein normales Eisenalbuminat scheidet hierbei sämtliches Eisen und den grössten Teil des Albumins aus.

Bestimmt man in den gesamten Niederschlägen den Stickstoff nach KJELDAHL und das Eisen titrimetrisch in den Rückständen der Destillations-Flüssigkeit, so erfährt man (indem man den gefundenen Stickstoff mit 6,4 multipliziert), wie viel Eisen und Eiweiss in fester Bindung in der Lösung waren.

Das Filtrat von obigem Niederschlage muss farblos sein; es kann zur Prüfung auf weiteres Eiweiss durch Aufkochen und Wägen der Ausscheidung Verwendung finden. Ist dessen Menge mehr als 10 Proz. des in erster Phase gefundenen Eiweisses, so sind zur Herstellung des Eisenalbuminats neben Natronlauge noch andere Substanzen verwendet worden. Ist ein Zusatz von Eisenpepton gemacht, oder von anorganischen Eisensalzen, so wird obiges Filtrat durch Eisen stark gelb gefärbt sein.

Einen Zusatz von Eisenzucker können wir dadurch nachweisen, dass wir Eisenalbuminat durch Kochen mit wenig Salzzusatz ausscheiden (s. o) und diese Ausscheidung mit einer verdünnten Lösung von Natriumpyrophosphat schütteln. Ist Eisenzucker zugegen, so wird sofort eine Braunfärbung durch gelöstes Eisen eintreten.

Die wichtigste Frage jedoch ist: Woher stammt das Eiweiss eines fertig gekauften Ferri album. oder Liq. Ferri album.?; zu deren Entscheidung habe ich bis jetzt eine exakte Untersuchungsmethode nicht finden können.

Lesen wir die Preislisten, so wird Liq. Ferri albuminat. zu Preisen angeboten, welche geringer sind als die der vom Arzneibuch vorgeschriebenen Materialien. Dieses ist nur dadurch möglich, dass an Stelle des kostspieligen Hühnereiweisses wohlfeile Ersatzpräparate, in erster Linie Bluteiweiss, Verwendung gefunden haben.

Dieses Bluteiweiss stammt aus den Schlachthäusern und nicht nur von notorisch gesunden Tieren. Etwa vorhandene Krankheitskeime oder schädliche Stoffe werden aber aus dem Bluteiweiss durch die Behandlung nicht beseitigt, da ein Erhitzen ausgeschlossen ist. Es wäre deshalb zu begrüssen,

wenn die Herstellung des Eisenalbuminats und der Eisenalbuminatlösungen nur in Laboratorien geschehe, welche die Garantie für tadellose Beschaffenheit bieten.

13. Herr W. KÜSTER-Stuttgart: **Gallen- und Blutfarbstoffe.**

14. Herr RICHARD VON ZEYNEK-Prag: **Zur Frage des einheitlichen Haematins und einige Erfahrungen über die Eisenabspaltung aus Blutfarbstoff.**

Versuche über die Verdauung von rotem Blutfarbstoff ergaben, dass dadurch, insbesondere in Bezug auf die Abspaltbarkeit von Eisen, ein empfindlicheres Haematin entsteht als das nach NENCKI oder durch Umkristallisieren erhaltene Haematin. Die hartnäckigere Eisenbindung in den letzteren Präparaten ist wohl auf eine Umlagerung im Molekül zu beziehen. So gaben auch Tierversuche die rasche Resorbierbarkeit des Haemoglobineisens bei subkutaner Injektion, resp. die Verwandlung von Haemoglobin in Bilirubin, während NENCKIs Haematin und Haemin in den gleichen Zeiten unverändert blieben.

Eine merkwürdige Reaktion ist die Wirkung der wässerigen schwefligen Säure im Tageslicht auf Haematin wie auf Haemoglobin. Es wird in beiden Fällen eine Substanz gebildet, die das Haematoporphyrinspektrum gibt, unter vollständiger Loslösung des Eisens; bei Haemoglobin bleibt dieser Farbenkomplex an Eiweiss gebunden.

Da bei dem Abbau des Haemoglobins im Organismus regelmässig Haematoporphyrin, normalerweise anscheinend nie Haematin gebildet wird, scheint diese Reaktion beachtenswert, zumal weil als unangenehme Nebenwirkung verschiedener Schlafmittel, welche die Sulfogruppe enthalten, eine reichliche Haematoporphyrinbildung beobachtet wird.

Diskussion. Herr W. KÜSTER-Stuttgart: Das durch Einwirkung von Pepsin und Salzsäure aus Haemoglobin entstehende „Haematin“ ist ganz anderer Natur wie das Haematin, welches sich aus Haemin durch Einwirkung von Alkali bildet, da sich nur ersteres wieder in Haemin verwandeln lässt.

Herr ZEYNEK-Prag wünscht alle aus rotem Blutfarbstoff hergestellten Farbstoffe als Haematin zu bezeichnen, welche eisenhaltig sind und unter Sauerstoffabspaltung das charakteristische Haemochromogen liefern.

15. Herr E. SEEL-Stuttgart: **Über Oxydationsprodukte der Aloebestandteile.**

Zur Orientierung gibt SEEL die Einteilung bekannt, welche TSCHIRCH im Jahre 1904 in der „Pharm. Post“ Nr. 17—19 über die Aloebestandteile veröffentlicht hat, und versucht, die engen Beziehungen, welche zwischen den einzelnen in der Aloe enthaltenen Substanzen bestehen, durch die von ihm dargestellten Oxydationsprodukte zu beweisen; denn es wurde gefunden, dass sowohl das kristallinische Aloin, als auch die amorphen wasserlöslichen Aloebestandteile, die TSCHIRCH noch in „Chrysaminsäure und nicht Chrysaminsäure liefernde Substanzen“ einteilt, mit Alkalipersulfat dieselben Oxydationsprodukte und sogar bei Einhaltung gewisser Vorsichtsmassregeln ein einheitliches Reaktionsprodukt in qantitativer Ausbeute liefern. Auch die Hauptmenge der kurzweg als „Harz“ bezeichneten und in kaltem Wasser unlöslichen Aloebestandteile gibt, in heissem Wasser gelöst, mit Persulfat die nämlichen Oxydationsprodukte. Demnach müssen nach Ansicht SEELs sämtliche Aloebestandteile chemisch in naher Beziehung zu einander stehen; nur die geringe Menge des von TSCHIRCH und seinen Schülern als Reinharz isolierten und als Zimtsäure- oder Paracumarsäureester des Aloresinotannols bezeichneten Anteile

der Aloe, die durchschnittlich jedoch nur ca. 10 Proz. des Rohharzes betragen sollen, scheinen verschieden von den Hauptbestandteilen zu sein.

Die quantitativ und unter schönem Farbenwechsel vor sich gehende Reaktion zwischen Aloin und Persulfat wird vorgeführt und gezeigt, dass sich dieselbe auch zur Wertbestimmung der Aloearten sehr gut eignet; die Art und Weise der Ausführung der Bestimmung wird an der Hand einer Übersichtstabelle über die erhaltenen Analysenresultate einiger Aloesorten verschiedener Herkunft erläutert.

So einfach die Oxydation der Aloebestandteile mit Persulfat und die damit ausgeführte Wertbestimmung der Aloe ist, so schwierig erwies sich die Ermittelung der Konstitution der Reaktionsprodukte, da dieselben nicht kristallinisch zu erhalten waren und keinen scharfen Schmelzpunkt besitzen, sondern auf umständliche Weise zur Analyse vorbereitet werden mussten; wenig besser verhielten sich die Acetyl- und Benzoylderivate und Bromsubstitutionsprodukte dieser vorläufig wegen ihrer pharmakologischen Wirkung Puraloin I und II genannten Verbindungen; sie scheinen auf Grund zahlreicher Analysen und Molekulargewichtsbestimmungen Naphthochinonderivate zu sein, zumal von dieser Gruppe ähnliche Verbindungen in der Literatur beschrieben sind.

Andere Oxydationsmittel, deren Einwirkung auf Aloebestandteile der Vortragende studiert hat, reagieren in sehr verschiedener und komplizierter Weise und mit schlechten Ausbeuten; am besten verläuft die Reaktion zwischen Aloin und CAROscher Säure im Überschuss, wobei in der Hauptsache ein reines Anthrachinonderivat, und zwar Methyltetraoxyanthrachinon, entsteht; auf Grund dieser Reaktion könnte das Aloin als ein Anthrachinonderivat angesehen werden, was E. SCHMIDT noch im Jahre 1890 („Arch. d. Pharm." 228, S. 120) in einer Arbeit GROENEWOLDS zu bezweifeln Grund hatte. Die Untersuchung der zahlreichen Oxydationsprodukte, die bei Verwendung verschiedener Mengen CAROscher Säure auf Aloebestandteile neben obigem Methyltetraoxyanthrachinon entstehen, ist noch nicht abgeschlossen; bis jetzt sind darunter auch Naphthochinonderivate, wie sie mit Persulfat allein entstehen, gefunden worden. Von weiteren Anthrachinonderivaten, als Abbauprodukten der Aloine, erwähnt SEEL noch das Emodin-Methyltrioxyanthrachinon, dessen Untersuchung sich OESTERLE („Schweiz. Woch. f. Chem. u. Pharm." 1900, Nr. 49) vorbehalten hat, und das der Vortragende mehrfach als Nebenprodukt isolierte; wie OESTERLE neuerdings in derselben Zeitschrift berichtet, hat er dieses Spaltungs- und Oxydationsprodukt des Aloins noch nicht in gewünschter Ausbeute erhalten können. SEEL hat mit Natriumsuperoxydhydrat vor oder mindestens gleichzeitig mit LÉGER („C. r. de l'Acad. des sc." 134, 1111) das Emodin als Oxydationsprodukt des Aloins erhalten, und zwar in besserer Ausbeute als LÉGER mit Natriumsuperoxyd.

Für die Ermittelung der Konstitution des Aloins gewinnt das Emodin erst besonderes Interesse, wenn seine Bildung aus Aloe keine Nebenreaktion mehr ist, sondern in wenigstens annähernd quantitativer Ausbeute gelingt und dadurch zur Entscheidung der Frage, ob die Aloebestandteile Anthrachinone sind oder nicht, beitragen könnte; die quantitative Darstellung des Emodins ist bis jetzt aber noch mit keinem Oxydationsmittel trotz zahlreicher und verschiedener Versuche gelungen; mehr als 10 Proz. Emodin konnten nie aus Aloin erhalten werden. SEEL hat sein Arbeitsgebiet zur Vermeidung von Kollisionen mit anderen Forschern hauptsächlich auf die Untersuchung der Oxydationsprodukte der Aloebestandteile mit Persulfat und CAROscher Säure beschränkt und sich dieselbe vorbehalten („Ber. d. deutsch. chem. Gesellschaft" 33, 3212).

Ausserdem hat der Vortragende, der sich in den letzten Jahren viel mit veterinär-medizinischen Studien beschäftigt hat, eine eingehende pharmakologische Prüfung der Abbauprodukte der Aloe, soweit dieselben noch nicht geprüft sind, ausgeführt und gefunden, dass das Methyltrioxyanthrachinon (-Emodin), das Methyltetraoxyanthrachinon und die obengenannten Puraloine I und II die unangenehmen Nebenwirkungen, welche nach MÜRSET, NEUBERGER, H. MEYER etc. („Arch. f. exp. Path. u. Pharm.", Bd. 19, 27 u. 28) und nach anderen Autoren Aloe und speziell Aloin auf Darm und Nieren ausüben, nicht mehr besitzen; demnach wäre ihre Verwendung als Abführmittel der Muttersubstanz vorzuziehen, wenn bei den meisten Oxydationsprodukten nicht auch die Abführwirkung abgenommen hätte; nur das Emodin soll, per os und auch subkutan appliziert, noch ein gutes Abführmittel sein; TSCHIRCH hat es als das Ideal eines Abführmittels bezeichnet („Pharm. Post" 1904, Nr. 17—19).

Diskussion. Herr SCHAER-Strassburg i. E. bemerkt, dass die Mitteilungen des Vortragenden durchaus seine lang gehegte Ansicht über den komplizierten Charakter der Aloinbestandteile bestätigen, und macht auf die Wünschbarkeit der gelegentlichen Prüfung auch der amorphen Aloebestandteile mit Bezug auf die KLUNGEsche Reaktion aufmerksam.

Herr SEEL-Stuttgart teilt daraufhin noch mit, dass er auch die amorphen Aloebestandteile, die doch gerade als Hauptbestandteile der Aloe auch medizinisch verwendet werden, von chemischer Seite aber wohl wegen der sich darbietenden Schwierigkeiten noch keine Bearbeitung gefunden haben, in den Kreis seiner Untersuchungen gezogen und bis jetzt einige Acylderivate derselben in kristallinischer Form erhalten habe; dieselben scheinen auch zum grössten Teile Naphthochinonderivate zu sein, von Anthrachinonabkömmlingen konnten nur geringe Mengen isoliert werden.

16. Herr W. BÖTTGER-Leipzig: **Prüfung auf Chloride in Gegenwart von komplexen Cyaniden.**

Der Nachweis von Chloriden in Gegenwart von einfachen, leicht löslichen und stark dissoziierten Cyaniden (wie KCN) lässt sich sehr leicht führen, da diese Cyanide schon durch mittelstarke Säuren, erst recht aber natürlich durch starke Säuren — und zwar schon durch verdünnte Lösungen derselben — zersetzt werden können. Es ist in diesen Fällen nicht zu befürchten, dass Chlorwasserstoff sich verflüchtigt, und damit, dass die Empfindlichkeit der Probe Einbusse erfährt, wenn nur die Bedingungen für die Austreibung des Cyanwasserstoffs entsprechend gewählt werden. Anders liegt es bei schwer löslichen, wenig dissoziierten oder komplexen Cyaniden. Zu deren Zersetzung bedarf es stärkerer Säure, und damit ist das Entweichen von Chlorwasserstoff unvermeidlich verbunden. Wenn es sich daher um den Nachweis kleiner Mengen von Chlorid handelt, muss ein anderer Weg zur Zersetzung der Cyanide eingeschlagen werden. Bei den Versuchen, um die es sich hier handelt, bin ich von der bekannten Tatsache ausgegangen, dass selbst sehr komplexe und wenig lösliche Cyanide durch Kochen mit einer Aufschlämmung von Quecksilberoxyd und Wasser zersetzt werden können. Die leichtere Zersetzbarkeit erklärt sich einfach dadurch, dass sich hierbei wenig dissoziiertes Quecksilbercyanid bildet. — Es wurden zunächst Versuche mit Quecksilbernitrat statt des Quecksilberoxyds gemacht, in der Voraussetzung, dass die Vermehrung der Konzentration des Mercuriions, die Zersetzung des komplexen Cyanids z. B., nach dem Schema:

$$Cu_2Fe(CN)_6 + 3Hg^{\cdot\cdot} = 3Hg(CN)_2 + 2Cu^{\cdot\cdot} + Fe^{\cdot\cdot}$$

erfolgt.

Die Vermutung bestätigte sich tatsächlich; die Zersetzung des Cyanids vollzieht sich bei Anwesenheit eines grösseren Überschusses mit grosser Leichtigkeit. Die Vermehrung der Menge des Mercurisalzes bedingt aber andererseits den Nachteil, dass die Empfindlichkeit der Prüfung auf Chlorid mit Silbernitrat ganz erheblich beeinträchtigt wird. Der Grund dafür ist die Bindung des aktiven Chlorions durch Mercuriion nach:

$$Hg^{\cdot\cdot} + Cl' = HgCl^{\cdot}$$
$$\text{resp. } Hg^{\cdot\cdot} + 2Cl' = HgCl_2.$$

Dieser Einfluss ist so stark, dass von einer bestimmten Menge Natriumchlorid, die mit 0,5 g Kupferferrocyanid vermischt wurde, nur 78—84 Proz. beim Fällen mit Silbernitrat gefunden wurden, wenn zur Aufschliessung des Cyanids die 3- bis 4fache Menge Mercurinitrat von der des Cyanids angewendet worden war. Und wenn auf 0,2 g Kupferferrocyanid 2,4 g Mercurinitrat benutzt worden waren, wie es zur raschen Zersetzung erforderlich ist, dann konnte bis 0,5 g Natriumchlorid zu der erhaltenen Lösung zugesetzt werden, ehe auf Zusatz von Silbernitrat eine deutliche Fällung von Silberchlorid eintrat.

Daraus ergab sich die Notwendigkeit, das in der (durch die Aufschliessung erhaltenen) Lösung enthaltene Mercuriion zu beseitigen. Durch Natriumkarbonat und metallisches Kupfer liess sich das nicht in zufriedenstellender Weise bewirken. Es wurde deshalb versucht, dies mit Hilfe von Schwefelwasserstoff zu tun. Um die in dem Filtrat gelösten Gase: Schwefelwasserstoff und Cyanwasserstoff (der letztere infolge der Umsetzung: $Hg(CN)_2 + H_2S = HgS + 2HCN$) rasch zu entfernen, wurde das Filtrat zum Sieden erhitzt und ein Strom von Kohlendioxyd durch die Flüssigkeit geleitet. Bei dieser Prozedur liess sich nun aber leider die Bildung von Rhodanid nicht vermeiden, die die nachträgliche Prüfung mit Silbernitrat auf Chlorid stört, da bekanntlich auch Rhodanion mit Silbernitrat eine weisse Fällung gibt. Diese Störung tritt besonders dann ein, wenn die Ausfällung des Cupriions — wie bei Mangel an Säure — nicht glatt erfolgt. Die Ausfällung kann leicht vollzogen werden, wenn zur Lösung vor dem Einleiten des Schwefelwasserstoffs eine genügende Menge Säure gegeben wird. Da daraus aber eine andere Störung erwächst, die darin besteht, dass damit die Oxydation des Schwefelwasserstoffs zu Schwefel begünstigt wird, der sich an den Cyanwasserstoff anlagert, wenn die Austreibung nicht hinreichend rasch erfolgt, so liess sich selbst dann nicht die Bildung von Rhodanion mit Sicherheit ganz vermeiden.

Es wurde deshalb schliesslich die Zersetzung mit Mercurinitrat aufgegeben und statt dessen Quecksilberoxyd und verdünnte Schwefelsäure angewendet, in der Annahme, dass die Bildung von Rhodanion wegen der viel schwächeren oxydierenden Wirkung der Schwefelsäure gegenüber der der Salpetersäure unterdrückt werden könne. Dies gelang in der Tat in weitgehendem Maße, wenn eine genügende Menge verdünnter Schwefelsäure angewendet worden war. — Das schliesslich befolgte Verfahren ist das, dass 0,5 g eines Gemisches von 1 Teil (Kupferferro-)Cyanid und 3 Teilen Quecksilberoxyd, mit 10 ccm $^2/_1$ normal Schwefelsäure und 20 ccm Wasser kurze Zeit zum Sieden erhitzt wurde. Nach einigen Minuten ist die Aufschliessung vollzogen, und in die Lösung wird (nach dem Abkühlen) Schwefelwasserstoff eingeleitet. Aus dem Filtrat werden der Schwefelwasserstoff und der Cyanwasserstoff vertrieben, indem man die Flüssigkeit etwa 20 Minuten lang zum Sieden erhitzt und Kohlendioxyd durchleitet. Vor der Prüfung auf Chlorion mit Silbernitrat ist das in

der Lösung vorhandene Ferrosalz am einfachsten durch Permanganat zu oxydieren.

Nach diesem Verfahren lässt sich Chlorid ganz unzweideutig nachweisen, wenn auf 0,5 g des Cyanid-Quecksilberoxydgemisches noch 1 Milligramm Kaliumchlorid kommt. Selbst bei dem zehnten Teil dieser Menge ist dies noch möglich; allerdings ist es dann zweckmässig, einen blinden Versuch mit einem erwiesenermassen chlorfreien Cyanid zu machen und mit der Beurteilung, ob Chlorid vorhanden ist oder nicht, zu warten, bis die Flüssigkeit sich geklärt hat, um auch die Menge der Fällung als Kriterium benutzen zu können. Man schützt sich damit gegen die Vortäuschung des Chlorids durch Rhodanid, das sich in ganz minimalen Mengen doch gelegentlich bildet.

Es ist auch mit anderen Cyaniden festgestellt worden, dass sie sich auf diese Weise zersetzen lassen, so dass die Brauchbarkeit dieses Verfahrens wohl verallgemeinert werden darf. — Um einen Anhaltspunkt dafür zu bekommen, wie viel Chlorion bei der ganzen Prozedur verloren geht, sind einige quantitative Bestimmungen gemacht worden. Es ergab sich, dass von 0,1000, resp. 0,0500 g KCl nur etwa 3 Proz. verloren gingen, wahrscheinlich zum Teil durch Verdampfen als HCl. Damit soll aber natürlich nicht gesagt sein, dass das Verfahren auch zur quantitativen Bestimmung geeignet sei, sondern nur, dass die Einbusse an Chlorid und damit auch die Verminderung der Empfindlichkeit sehr geringfügig ist.

An der Ausführung der Versuche war Herr cand. Bube beteiligt, dem ich auch an dieser Stelle meinen Dank aussprechen möchte.

Diskussion. Es sprachen Herr Weinland-Tübingen und der Vortragende.

17. Herr R. Weinland-Tübingen trug in Vertretung des Herrn R. Pfyl-München dessen Arbeit vor: **Über ein neues Verfahren zur Wertbestimmung des Safrans** (auf Grund von Versuchen mit Herrn Dr. W. Scheitz).

Da Herr Dr. Pfyl verhindert ist, persönlich vor der hochverehrten Versammlung zu erscheinen, so habe ich es auf sein Ersuchen übernommen, Ihnen in kürzester Form von dem neuen Verfahren zur Wertbestimmung des Safrans, das dieser in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Wilh. Scheitz ausgearbeitet hat, eine vorläufige Mitteilung zu machen.

Um Anhaltspunkte zur Auffindung eines neuen diesbezüglichen Verfahrens zu bekommen, haben die Verfasser zunächst die im Safran vorkommenden Stoffe einer eingehenden Analyse unterzogen. Dabei hat sich herausgestellt, dass eine relativ grosse Menge von Stoffen in das Chloroformextrakt hineingeht, welche Fehlingsche Lösung reduzieren. Nach der Einwirkung von Säuren, d. h. nach der Inversion, ist ihr Reduktionsvermögen noch grösser. Von diesen Stoffen konnte der eine kristallinisch erhalten werden. Dieser gibt bei der Spaltung ein nach Safran riechendes Öl und Lävulose und scheint wohl ähnlich, aber nicht identisch zu sein mit dem von Kayser beschriebenen Pikrocrocin.

Die Tatsache nun, dass die im Handel und Verkehr vorkommenden Zucker sich in Chloroform nicht lösen, und dass — wie besondere Versuche feststellten — weder die Griffel, noch die üblichen Verfälschungsmittel des Safrans einen Stoff enthalten, der sich in Chloroform löst und nach der Inversion Fehlingsche Lösung reduziert, hat die Verfasser veranlasst, diese Stoffe, resp. die ihnen entsprechenden Kupfermengen, welche nach Allihn gefunden werden, als Maßstab für die Güte und für die Verfälschung des Safrans heranzuziehen.

Sie haben eine grössere Anzahl Proben reiner und gefälschter Safrane des Handels und künstliche Gemische reiner Safrane mit Griffeln von Safran und mit Blüten der Ringelblume sowie des Saflor analysiert und gefunden, dass die Kupfermengen, welche reine Safrane liefern, sich innerhalb enger Grenzen bewegen und bei Verfälschungen sehr stark heruntergehen.

So beträgt die Kupfermenge, welche die reduzierenden Stoffe aus 5 g Safran ergeben, etwa 200 mg bei den feinsten Sorten spanischer Herkunft. Die Zahlen von billigeren spanischen und von französischen Safranen liegen schon etwas tiefer, bis 150 mg. Im Mittel kann man für die besten Sorten 170 mg angeben. Safrane, die mehr oder weniger Griffel enthalten, geben bedeutend niedrigere Zahlen. Eine Marke des Handels um 6 Mark gibt z. B. 78 mg, ein Safran in Blechdöschen 47 mg, eine künstliche Mischung von 50 Proz. Safran und 50 Proz. Griffeln 60 mg und so fort.

Die Operation zur Bestimmung dieser Kupferzahlen ist kurz folgende: Man trocknet scharf, extrahiert 5 g zunächst mit Petroläther, dann mit Chloroform, verdunstet das Chloroform, nimmt mit Aceton auf, giesst in Wasser, invertiert mit verd. Salzsäure und bestimmt nach ALLIHN in bekannter Weise das Kupfer.

18. Herr E. DEUSSEN-Leipzig: **Zur Kenntnis der Flußsäure.**

Die Flußsäure ist eine Säure, die bei Chemikern nicht sehr beliebt ist und von ihnen auch nicht sehr häufig benutzt wird, wie ich schon mehrmals zu betonen Gelegenheit hatte. Die Technik dagegen hat schon lange die mannigfachen Vorzüge der Säure auszunutzen verstanden. Zu nennen ist da ihre Verwendung vor allem beim Glasätzungsverfahren, im Gärungsgewerbe, in der Seidenindustrie und in der amerikanischen Eisenindustrie. In den dortigen Eisengusswerken werden die Gußstücke von anhaftendem Hammerschlag, Rost und Sand durch verdünnte Flußsäure gereinigt, und zwar schneller, als es HCl und H_2SO_4 vermögen. Ausgehend von diesen interessanten Beobachtungen in der Eisenindustrie, habe ich voriges Jahr die ersten Beiträge zur Kenntnis der HF und Fluorverbindungen veröffentlicht. Die wesentlichsten Ergebnisse davon sind in Kürze folgende: 1. Die HF in wässeriger Lösung steht an Stärke der H_3PO_4 sehr nahe, ist mithin zu den starken Säuren, wie HCl, nicht zu rechnen. 2. Sie ist weder eine ausgesprochen 1-bas., noch eine ausgesprochen 2-bas. Säure. 3. Die Titration von FeO mit Permanganat ist bei Gegenwart von freier HF ohne Zusatz von $MnSO_4$ ungenau, d. h. sie liefert zu hohe Werte, gerade so, wie wir es von der HCl schon längst kennen. Der Mehrverbrauch rührt aber nicht her von der Bildung von F, sondern wahrscheinlich von der Bildung von H_2O_2. 4. Durch systematische Versuche wurde bewiesen, dass die Löslichkeit von F_2O_3 in HF bedeutend grösser ist als die in HCl oder Oxalsäure. Auf Grund dieser Untersuchungen wird die verdünnte techn. Flußsäure seit längerer Zeit schon im Laboratorium für angewandte Chemie der Universität Leipzig mit gutem Erfolg zum Entfernen von Rost an eisernen und auch kupfernen Laboratoriumsgegenständen verwendet. Nicht unerwähnt will ich lassen, dass 6—8 Proz. kalte HF der menschlichen Haut nichts schadet.

Die Literatur über Fluorverbindungen zeigt noch manche unsichere Angaben und noch sehr viel Lücken, namentlich was das analytische Verhalten dieser Verbindungen angeht.

Letzthin habe ich die Siedeverhältnisse wässeriger HF-Lösungen einer Nachprüfung unterzogen, die notwendig war, weil sich in der Literatur darüber widersprechende Angaben vorfinden. Ich konnte da bestimmt nachweisen, dass man durch Destillation verschieden konzentrierter HF-Lösungen, analog wie bei

den anderen Halogenwasserstoffsäuren, zu Säurelösungen von konstantem Prozentgehalt und konstantem S.-P. gelangen kann. Man erhält hierbei eine HF von 43,2 Proz., die bei $111^0_{750\ mm}$ destilliert, während HCl unter gleichen Bedingungen einen S.-P. von $110^0_{760\ mm}$ und einen Prozentgehalt von 20,24 Proz. zeigt.

Durch diese Untersuchung werden einige Ungenauigkeiten einzelner Lehrbücher der Chemie bei den Angaben über HF berichtigt. Solche Ungenauigkeiten weisen u. a. folgende Lehrbücher auf, die von HOLLEMANN, BODLÄNDER, ERDMANN ausgenommen: RICHTER-KLINGER (1895), KRAFFT (1904), ferner die bekannten Tabellen von LANDOLT-BÖRNSTEIN. Der Abschnitt bei KLINGER-RICHTER z. B. über wässerige HF ist in manchen Teilen richtig zu stellen.

Des weiteren möchte ich über den Nachweis von H_2SO_4 in Flußsäure Bericht erstatten.

Wenn man H_2SO_4 neben HF qualitativ oder quantitativ nachweisen will, so stösst man auf Schwierigkeiten, namentlich dann, wenn es sich um geringe Mengen H_2SO_4 handelt. Wir besitzen eine quantitative Bestimmungsmethode, die darauf beruht, dass man H_2SO_4 und HF zusammen als $BaSO_4$ und BaF_2 fällt. Grosse Genauigkeit kann diese Methode nicht besitzen, da die Löslichkeit des BaF_2 in reinem Wasser 1,6 : 1000 ist. Eine andere Bestimmung (von EHRENFELD 1905) stützt sich auf die Beobachtung, dass BaF_2, nicht aber $BaSO_4$, sich mit Ca-Dichromatlösung in CaF_2 und Ba-Chromat umsetzt. Die Analysenzahlen fallen regelmässig ein wenig zu hoch aus. Ob diese Methode auch bei Gegenwart geringer H_2SO_4-Mengen noch brauchbar ist, ist nicht bekannt.

Auf die von mir vorgeschlagene Methode zur quantitativen Bestimmung von H_2SO_4 und $H_2S_2F_6$ in HF mittelst Leitfähigkeitsmessungen kann ich z. Z. nicht eingehen. Dass derartige Bestimmungen eine grosse Genauigkeit besitzen, sofern andere Verunreinigungen, wie Metallverbindungen, fehlen, ist wohl klar.

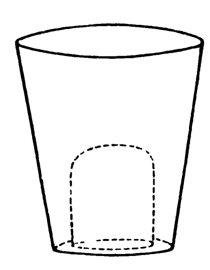
Ein qualitativer Nachweis von H_2SO_4 neben HF ist mir in den chemischen Lehrbüchern nicht bekannt, bekannt ist ein solcher nur in Form einer Vorprobe in der qualitativen Analyse, wo Sulfate auf Kohle vor dem Lötrohr zu Sulfid reduziert werden. Wie die Gegenwart von Fluorverbindungen diese Reduktion beeinflusst, ist kaum untersucht worden. Und doch ist ein Einfluss sehr wohl möglich und hat sich auch bestätigt.

Diesen Reduktionsvorgang habe ich zum qualitativen und quantitativen Nachweis der H_2SO_4 in Flußsäure ausgearbeitet. Diese Methode besitzt den Vorzug, dass sie wenig Zeit in Anspruch nimmt, ferner dass die Empfindlichkeit bis zu einem gewissen Grade, je nach Bedarf, gesteigert werden kann. Die Ausführung ist in Kürze folgendermassen: Die zu prüfende HF dampft man mit möglichst wenig Soda in einer Pt-Schale zur Trockne ein. Der grösste Teil der HF verfliegt, die H_2SO_4 dagegen wird völlig zurückgehalten. Der Rückstand wird mit wasserfreier Soda gut verrieben. Dies alkalische Gemisch wird in eine 4 cm lange Papierhülse eingewickelt und mittelst eines Pt- oder blanken Eisendrahtes dem inneren Flammenkegel einer schwedischen Lötrohrlampe, die mit Ligroin gespeist wird, ausgesetzt, so lange, bis die Masse geschmolzen ist. Nach Lösen der Schmelze in Wasser wird die alkalische Flüssigkeit mit einer Bleilösung in Essigsäure auf Sulfid geprüft. Auf kolorimetrischem Wege lässt sich diese Reduktion zur quantitativen Bestimmung von H_2SO_4 in HF verwerten. Notwendig ist hierbei, dass die Vergleichslösung möglichst denselben Fluorgehalt hat. Ferner darf die Vergleichsmischung aus NaF und Na_2SO_4 nicht durch mechanisches Vermengen mit einander hergestellt

werden, sondern durch Lösen von NaF und Na_2SO_4 in Wasser und Eindampfen zur Trockne. Nur durch Überführung in den Ionenzustand erreicht man eine gleichmässige Durchmischung der beiden Bestandteile.

Auf diese Weise gelang es mir, in einem MERCKschen Natriumbifluorid 1 Proz. SO_4 und in der bekannten sehr reinen konzentrierten HF von KAHLBAUM 0,001 Proz. SO_4 nachzuweisen.

Einer der ersten, die organische Fluorverbindungen dargestellt haben, ist Ende der 70er Jahre W. LENZ gewesen. Hierbei hat er eine Fluorbestimmungsmethode angewendet, die er s. Z. nicht veröffentlicht hat, die aber wert ist, dass sie veröffentlicht wird. Die Methode beruht darauf, dass man die fluorhaltige Substanz mit SiO_2-freiem CaO in 2 in einander gefügten Pt-Tiegeln von verschiedener Grösse erhitzt. Es bildet sich hierbei CaF_2. Die Anordnung ist schematisch gezeichnet so:



Das überschüssige CaO wird in Wasser und verdünnter Essigsäure gelöst und das CaF_2 in bekannter Weise zur Wägung gebracht. Um die geringe Löslichkeit des CaF_2 in Essigsäure auf ein Minimum herabzudrücken, fügt man nach Versuchen meines Mitarbeiters, Herrn Cand. chem. KESSLER, zweckmässig der Essigsäure etwas Alkohol zu.

Auf Grund dieser Fluorbestimmungsmethode konnte Herr KESSLER nachweisen, dass das Fluorammon des Handels, häufig auch saures Fluorammon genannt, die Zusammensetzung NH_4F besitzt, also ein einfaches Fluorammon ist. Das Ergebnis stimmt mit meiner Beobachtung überein, dass eine wässerige 3—4 proz. NH_4F-Lösung keine Inversion des Rohrzuckers bei 25^0 einzuleiten imstande ist.

Die Literaturangaben über das saure Fluorammon NH_4FHF werden von mir einer Nachprüfung unterzogen.

Die LENZsche Fluorbestimmungsmethode lässt sich ausser bei flüchtigen Verbindungen auch bei einigen nichtflüchtigen anorganischen Körpern verwenden, wie beim NaF u. a. Ausgezeichnet hat sie sich bewährt bei der Analyse der Eisenfluorverbindungen; von einer derselben werde ich gleich berichten.

Da beim Glühen von Eisenfluorverbindungen mit überschüssigem CaO neben CaF_2 auch Fe_2O_3 entsteht, und da die Löslichkeit von Fe_2O_3 in HF so bedeutend ist, so lag es auf der Hand, das Herauslösen des Fe_2O_3 aus CaF_2 mit HF vorzunehmen. In der Tat gelang es Herrn KESSLER, hierbei gut übereinstimmende Fluoranalysen zu erhalten.

Die Eisenoxyfluoride sind wenig und völlig unzureichend erforscht. In den 60er Jahren hatte SCHEURER-KESTNER aus dem von ihm zuerst dargestellten Eisenfluorid durch NH_3 ein Oxyfluorid zu gewinnen versucht, doch stimmen nach GMELIN-KRAUT die Analysen nicht mit der aufgestellten Formel.

Hier setzte ich mit meinen Untersuchungen ein und versuchte das Eisenfluorid Fe_2F_6 9 aq darzustellen nach den Angaben von SCHEURER-KESTNER und BERZELIUS durch Lösen von Fe in HF und HNO_3, von Fe_2O_3 in HF usw. Auf jeden Fall waren bestimmte Mengen HNO_3 zugegen. Ich erhielt wohl immer das nämliche Produkt mit denselben allgemeinen Eigenschaften, die SCHEURER-KESTNER und BERZELIUS mitteilen. Die Zusammensetzung stimmte aber ganz und gar nicht mit der von SCHEURER-KESTNER angegebenen überein. Dieser fand auf Grund seiner Analyse für Fe und H_2O (F durch Differenz) die Formel Fe_2F_6 9 aq, ich dagegen regelmässig Fe_3F_8 10 aq, durch Dutzende von Analysen bestätigt. Formuliert man den chemischen Vorgang: $2Fe_2O_3 + 8HF = Fe_3F_8 + \overset{II}{Fe}O + 4H_2O + 1O$, so geht die Gleichung nur dann ohne Rest auf, wenn man 1O oder auch $3H_2O + H_2O_2$ annimmt. Tatsächlich gelang der Nachweis von H_2O_2. Ebenso konnte Herr KESSLER bei der Einwirkung von HF auf Cr_2O_3 eine schwache Entwicklung von H_2O_2 konstatieren, dagegen bei $Al_2O_3 + HF$ nicht. Beim Übergiessen von Ni_2O_3 oder Co_2O_3 mit HF wurde eine stürmische Entwicklung von H_2O_2 beobachtet. Es ist ja bekannt, dass die meisten Co- und Ni-Oxydsalze nicht existenzfähig sind, sondern sofort in die entsprechenden Oxydulsalze übergehen, unter Abgabe von O_2 wohl H_2O_2. Es besteht also eine Abstufung in der Entwicklung von H_2O_2 von Co, Ni über Fe, Cr zum Al.

Zur Charakteristik der Verbindung Fe_3F_8 10 aq sei angegeben, dass sich weder Ferriionen, noch Ferroionen glatt nachweisen lassen, erst nach Ansäuern treten die entsprechenden Reaktionen auf. Die wässerige Lösung des Salzes leitet, wie von SPERANSKI und PETERS an dem sogenannten FeF_3 nachgewiesen wurde, den elektrischen Strom sehr wenig. Dies alles lässt eine komplexe Eisenverbindung vermuten, vielleicht ist es das Eisensalz einer Eisenfluorwasserstoffsäure: $Fe(Fe_2F_8)$.

Wenn man in dieser Verbindung F durch 2 wertiges O ersetzt, so erhält man Fe_3O_4, die Formel für Hammerschlag. V. MEYER und 1904 auch MARTIN haben auf die Verwandtschaft des F mit O hingewiesen, eine Verwandtschaft, die sich durch die Stellung dieser Elemente im periodischen System kund gibt.

Die chemische Literatur kennt noch ein wasserfreies FeF_3, das man beim Erhitzen von Fe_2O_3 in HF-Gas gewinnt. Wie weit dieses zutrifft, weiss ich z. Z. nicht. Auf jeden Fall ist jetzt bekannt: ein Eisenfluorür, ein wasserfreies Eisenfluorid, ferner ein Doppelsalz-Eisenfluorür-fluorid ($FeF_2 \cdot FeF_3$ 7 aq), von WEINLAND und KÖPPEN dargestellt, und die eben erwähnte Verbindung: Fe_3F_8 10 aq, die, wenn angängig, man auch $Fe_2F_6 \cdot FeF_2$ schreiben könnte. Eine Titration mit Permanganat ergibt jedoch nicht einmal $^1/_3$ des dieser Formel entsprechenden Gehalts an FeO. Hierdurch unterscheidet sich diese Verbindung von dem WEINLANDschen Doppelsalze, wovon sich Herr KESSLER durch vergleichende Versuche überzeugen konnte. Noch anderweitig unterscheiden sich diese beiden Verbindungen. WEINLAND und KÖPPEN gelang es, das Fluor in ihrem Doppelsalze durch Titration mit überschüssiger n-KOH genau quantitativ zu bestimmen; bei der Verbindung Fe_3F_8 10 aq kommt man durch eine derartige Titration zu keinem Resultate.

Nach den zuletzt mitgeteilten Ergebnissen müssen wiederum mancherlei Angaben in der chemischen und physikalisch-chemischen Literatur, die sich auf das SCHEURER-KESTNERsche Eisenfluorid beziehen, richtig gestellt oder einer Nachprüfung unterzogen werden. Besonders gilt dies von einer phys.-chem.

Arbeit von PETERS, der sich experimentell eingehend mit dieser Verbindung beschäftigt hat.

Diskussion. Herr WEINLAND-Tübingen: Das von mir und KÖPPEN dargestellte $Fe_2Fl_5 \cdot 7H_2O$ wurde aus einer Lösung von zwei- und dreiwertigem Eisen in HFl erhalten; es liefert mit Kalilauge schwarzes Fe_3O_4 und entspricht den anderen damals dargestellten Ferrifluoriddoppelsalzen mit Fluoriden zweiwertiger Metalle vollständig, z. B. dem Zinkfluoridsalz $FeFl_3 \cdot ZnFl_2 \cdot 7H_2O$. Die Titration des zweiwertigen Eisens mit Permanganat ergab, dass die Hälfte des Eisens im Salze zweiwertig war.

Herr DEUSSEN-Leipzig: Durch das Verhalten des WEINLANDschen Doppelsalzes und der komplexen Verbindung Fe_3Fe_8 10 aq gegen KOH, $KMnO_4$, Ferro- und Ferricyankalium u. a. m. unterscheiden diese beiden chemischen Körper sich vollständig.

19. Herr A. EICHENGRÜN-Elberfeld: **Praktische Mitteilungen über das neue Autan-Desinfektionsverfahren.**

Über die eigenartige Reaktion, welche dem Autanverfahren zu grunde liegt, habe ich bereits vor kurzem auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker Mitteilung gemacht und möchte mir heute diese mehr vom chemischen Standpunkte aus gehaltenen Ausführungen auf Grund der inzwischen erhaltenen praktischen Resultate einigermassen zu ergänzen erlauben. Wie ich bei vorgenannter Gelegenheit demonstriert habe, zeigen die Alkali- und Erdalkalisuperoxyde sowie die sich von Superoxyden ableitenden Persalze, wie das Perkarbonat, Pertitanat und vor allem das neuerdings technisch dargestellte Natriumperborat, die bemerkenswerte Eigenschaft, bei Gegenwart von Wasser mit polymerisiertem Formaldehyd so zu reagieren, dass sie selbst unter intermediärer Bildung von Wasserstoffsuperoxyd und Freiwerden von Sauerstoff katalysiert werden, der polymere Formaldehyd aber in einfachen Formaldehyd übergeführt wird. Diese Reaktion verläuft je nach der angewandten Wassermenge sehr langsam und fast quantitativ, oder sehr heftig unter gleichzeitiger Oxydation eines Teiles des gebildeten Fo., wobei naturgemäss dann auch ameisensaure Salze gebildet werden und Wasserstoff frei wird. Hierbei tritt neben einer starken Formaldehyd- auch eine Wasserdampfentwicklung unter heftigem Aufschäumen ein.

Diese letztere Erscheinung ist es, welche zur Ausarbeitung des Autans geführt hat, welches nunmehr in einer Form vorliegt, die seine Einführung in die Praxis gestattet, nachdem es gelungen ist, auch fabrikatorisch die Schwierigkeit zu überwinden, welche darin lag, dass die Erdalkalisuperoxyde ausnahmslos Hydratwasser enthalten. Da nunmehr das Autan in einer absolut haltbaren Form in den Handel kommt, dürfte es zweckmässig sein, auf die Verwendungsweise und die Verwendungsgebiete des neuen Desinfektionsmittels etwas näher einzugehen.

Beide stehen in engem Zusammenhang zu einander, da man je nach dem beabsichtigten Zweck das Autan in verschiedener Weise anwenden wird. Nimmt schon der Formaldehyd unter den chemischen Desinfektionsmitteln, wie Karbolsäure und ihre Zubereitungsformen, Sublimat, Chlorkalk, Kalk, Seifen usw., dadurch eine exzeptionelle Stellung ein, dass er relativ ungiftig ist und die Gegenstände nicht beschädigt, vor allem aber dadurch, dass er das einzige wirkliche Desinfektionsmittel ist, welches in Gas- oder Sprayform sichere Wirkung besitzt, so dürfte das neue Fo.-Präparat „Autan“ noch eine besondere Ausnahme bilden, da

es wohl das einzige Präparat sein dürfte, welches durch einfachen Zutritt von Feuchtigkeit desinfizierende Gase entwickelt, und bei dem man diese Entwicklung durch die Menge des Wasserzusatzes beliebig regulieren kann. Infolge dessen lässt sich auch sowohl für Desinfektions-, wie für Desodorierungszwecke, wie auch für sonstige Indikationen das Autan in der verschiedensten Weise verwenden, je nachdem man viel oder wenig oder gar kein Wasser zusetzt.

1. Viel Wasser dürfte wohl seltener zur Verwendung kommen, denn man erhält bei Einwirkung der 10—50fachen Wassermenge auf Autan im allgemeinen nur verdünnte Formaldehydlösungen, welche gegenüber den gewöhnlichen keine nennenswerten Vorzüge bieten ausser dem Umstande, dass man sie eben „ad hoc" bereiten kann, der Arzt also beispielsweise in der Landpraxis nur einige Gramm Autan bei sich zu tragen braucht, um eine Desinfektion seiner Hände und Instrumente jederzeit vornehmen zu können. Hierbei ist zu bemerken, dass bei Zusatz von Seife überhaupt keine Gasentwicklung, sondern nur Schaumbildung eintritt, wie überhaupt der Zusatz indifferenter Substanzen die Autanreaktion in eigentümlicher Weise beeinflusst, indem dieselbe teils beschleunigt, teils vermindert, teils völlig aufgehoben wird. So tritt sie beispielsweise bei Zusatz von Chlorcalcium schneller ein, verläuft aber weit schwächer, bei Clornatrium langsamer, bei Natriumsulfat tritt sie fast gar nicht mehr ein.

2. Mit wenig Wasser wird man in allen Fällen arbeiten, in welchen man eine kräftige Desodorierung oder eine erfolgreiche Desinfektion ausführen will. Zu ersterem Zwecke wird man beispielsweise bei der Beseitigung von üblen Gerüchen, wie sie durch Fäulnis, Schimmelbildung, Verwesung, Dejektionen, fabrikatorische Prozesse usw. entstehen, in der Weise verfahren, dass man Autan mit so wenig Wasser, dass das Pulver eben durchfeuchtet wird, in einem beliebigen flachen Gefässe anrührt und die entstehenden Dämpfe längere Zeit einwirken lässt. Die hierzu benötigte Menge ist naturgemäss sehr verschieden und nur durch den Versuch festzustellen.

In analoger Weise, jedoch unter Anwendung grösserer Autanmengen, verfährt man zur Desinfektion von Räumen aller Art, wobei zweckmässig Autan mit der gleichen, resp. besser noch einer etwas geringeren Wassermenge, als sein Gewicht beträgt, übergossen und angerührt wird. Diese Wassermenge wird alsdann durch die Reaktion selbst fast vollständig verdampft, so dass nur eine geringe Feuchtigkeitsmenge zurückbleibt. Hierauf beruht ja, abgesehen von der Handlichkeit, dem Hauptvorzug des Autanverfahrens, dass im Gegensatz zu allen anderen Formaldehyd-Desinfektionsverfahren keine künstliche Erzeugung von Wasserdampf notwendig ist, sondern die zu einer völligen Sättigung der Zimmerluft benötigte Wasserdampfmenge selbsttätig erzeugt und hierdurch die Hauptbedingung für das Gelingen der Desinfektion erfüllt wird. Gilt doch der alte chemische Satz: Corpora non agunt nisi fluida, ganz besonders auch für die Formaldehyddesinfektion, da gasförmiger Formaldehyd, wie er beispielsweise durch Vergasen von Paraformpastillen erhalten wird, völlig wirkungslos ist, selbst das Verdampfen einer gewöhnlichen Formaldehydlösung ungenügende Resultate gibt und nur bei Anwendung einer 3—4 fachen Wassermenge (nach FLÜGGE) und einem Sättigungspunkt von 80 Proz. eine völlige Desinfektionswirkung erzielt wird. Diese Bedingungen erfüllt die Autan-Desinfektion in vollem Maße. Es wird nicht nur der Wasserdampf selbsttätig erzeugt, sondern eine solche Sättigung der Luft herbeigeführt, dass

das Hygrometer wenige Minuten nach Einleitung der Reaktion auf 100 Proz. steigt, von diesem Punkte erst im Verlauf einer halben Stunde auf 90 Proz. heruntergeht, um sich dann lange Zeit bei diesem Wassergehalt oder wenig unter demselben zu halten.

Das günstige Resultat, welches die Autandesinfektion inzwischen bei den praktischen Versuchen ergeben hat, ist zweifellos zum Teil auf diese Eigenschaft der Reaktion zurückzuführen, durch welche der Formaldehyd bedeutend länger in der Zimmerluft in suspenso gehalten wird und infolge dessen länger Gelegenheit hat, in etwaige Hohlräume, Falten usw. einzudringen. Ich habe diese Tatsache durch einen in Gemeinschaft mit Herr WESENBERG angestellten praktischen Versuch beweisen können, indem wir in einem absolut dichten Raum von genau gemessenem Volumen eine Desinfektion nach FLÜGGE und eine Autandesinfektion vornahmen, und in beiden Fällen 20 Minuten nach beendeter Entwicklung das gleiche, mittels einer Gasuhr gemessene Luftquantum absaugten. Es stellte sich hierbei heraus, dass zu dieser Zeit bei dem Autanverfahren noch 0,3 g Formaldehyd pro cbm in der Zimmerluft vorhanden war, während bei der Desinfektion nach FLÜGGE nur der sechste Teil dieser Menge gefunden wurde. Infolge dieses Unterschiedes und mit Rücksicht auf die ausserordentliche Intensität, mit welcher bei dem Autanverfahren die Formaldehyddämpfe in die Luft gewirbelt und im Raume verteilt werden, kann es nicht überraschen, dass die praktischen Desinfektionsversuche mit dem Autanverfahren relativ günstiger ausfallen als die nach der Verdampfungsmethode, wenn man auch naturgemäss in Bezug auf die effektive Leistung von dem Autanverfahren nicht mehr verlangen kann, wie man von dem reinen Formaldehyd erwarten kann. Jedenfalls aber ist das erstere dem Verdampfungsverfahren in Bezug auf Einfachheit und Vielseitigkeit der Anwendung weit überlegen, da es ja überall, sei es in Wohnzimmern, in Krankenhäusern, auf Schiffen, in Ställen, in Fabrikräumen, selbst in Gegenwart der brennbarsten Gegenstände gefahrlos und ohne Apparate und ohne irgend welche Vorkenntnisse ausgeführt werden kann. Vor allem aber gestattet es, auch kleine Räume, resp. in solchen untergebrachte Gegenstände kräftig zu desinfizieren. Während solche Behälter, in welchen oft gerade die hauptsächlichste Infektionsquelle zu suchen ist, bis jetzt nur durch offenes Hinstellen in die zu desinfizierenden Räume oder durch umständliches Einleiten von Formaldehyddämpfen von aussen desinfiziert werden konnten, gelingt dies jetzt mit grösster Leichtigkeit und Sicherheit dadurch, dass man in dieselben ein beliebiges Gefäss hineinstellt, in dieses etwas Autan und die gleiche Menge Wasser hineingibt und nach Zuschliessung der Türen oder Deckel des Behälters die Wirkung vor sich gehen lässt. Die hierbei anzuwendende Autanmenge richtet sich im wesentlichen nach dem Inhalte des zu desinfizierenden Raumes und steigt mit der Anwesenheit grösserer stoffbekleideter Flächen, so dass im letzteren Falle die 2—3 fache Menge des sonst benötigten Quantums anzuwenden ist. Dieses letztere nimmt mit der Grösse des Raumes umgekehrt proportional ab, so dass beispielsweise für einen Raum von 12 cbm Inhalt 500 g, für einen solchen von 25 cbm 900, für einen solchen von 50 cbm 1700 g notwendig sind.

Eine Autan-Desinfektion eines Wohnzimmers gestaltet sich infolge dessen überaus einfach, um so mehr, als es gelungen ist, mittelst einer Mischung von Ammoniaksalzen und Kalk, die durch Zugabe von Wasser naturgemäss Ammoniak entwickelt, die Ammoniakbombe entbehrlich zu machen.

Da eine Autanpackung nicht nur das Autangemisch, sondern auch diesen Ammoniakentwickler enthält, hat man zur Ausführung einer Autandesinfektion tatsächlich nichts nötig wie eine Autanpackung, ein leeres Gefäss und etwas Wasser, und wenn auch die Vorarbeiten für die Desinfektion, das Aufhängen der Wäsche, das Ausbreiten des Bettzeugs usw. nicht vermieden werden können, wird man bei einer Autandesinfektion doch mit bedeutend geringeren Arbeitskräften auskommen, und zwar statt der jetzt meist in Tätigkeit tretenden zwei Desinfektoren nur mit einem, da die meisten Arbeiten derselben, Aufstellen und Inbetriebsetzen der Apparate, Abmessen der Flüssigkeiten, Dichten und Verkleben der Fensterritzen und Türspalten, das Aufstellen von Ammoniakentwicklungsapparaten und Einleiten von Ammoniak durch die Schlüssellöcher völlig wegfällt. Bei der grossen Einfachheit des Verfahrens dürfte es wohl speziell da wertvoll werden, wo keine Desinfektionsapparate vorhanden sind, sowie insbesondere für die Desinfektion von kleinen Räumen und Behältern und von einzelnen Gegenständen; hat man doch jetzt bei Briefen, Zeitschriften, Büchern, Kleidungsstücken, die aus einem Krankenzimmer stammen, nur nötig, dieselben in einen beliebigen Behälter (Kiste) hineinzulegen und mit Hilfe von wenigen Gramm Autan, die man auf einem Teller, in einem Einmachglase oder ähnlichem Gefäss hineinstellt, zu desinfizieren.

3. Während bei diesen Indikationen mit Wasserzusatz gearbeitet wird, um eine kräftige Wirkung des Formaldehyds zu erzielen, wird ein solcher dort unnötig, wo es auf eine kontinuierliche Formaldehydwirkung ankommt, also speziell da, wo eine fortwährende Desodorierung erzielt werden soll. Durch den Feuchtigkeitsgehalt der Luft wird nämlich aus dem Autan kontinuierlich Formaldehyd in Gasform abgespalten, so dass wir in demselben einen automatischen Formaldehydentwickler besitzen, welcher sich vortrefflich, sowohl ausgestreut in Pulverform, als wie in Form aufgehängter oder gestellter Autantabletten, resp. -Tafeln überall da bewährt, wo es sich um Beseitigung vorhandener oder Verhinderung des Auftretens übler Gerüche handelt.

Dieses Verfahren erscheint im übrigen nicht nur für die Desodorierung, sondern auch für die Desinfektion kleiner Räume oder kleiner Mengen anwendbar, beispielsweise für die Vernichtung der Tuberkelbazillen in den Sputumgefässen öffentlicher Gebäude oder Schulzimmer, zur Desinfektion der Fussböden von Schulen, Kasernen, Gefängnissen und ganz besonders in Eisenbahn- und Strassenbahnwagen durch Ausstreuen von Autanpulver in geringer Menge auf den letzteren, oder auch zur Vermeidung von Infektionen durch das Sprechrohr der Telephone, eine Frage, die ja noch vor kurzem durch einen schweren Infektionsfall in Halle akut geworden ist. Hängt man beispielsweise eine Autantablette in den Telephontrichter, so macht sich sofort beim Sprechen eine deutliche, durch den Wassergehalt des Atems hervorgebrachte Formaldehydentwicklung bemerkbar. Letztere tritt übrigens auch überall da auf, wo das trockene Autanpulver mit der Hautfeuchtigkeit in Berührung tritt, so dass dasselbe sich auch speziell in Verdünnung mit Talkum ausgezeichnet zur Behandlung der Hyperhidrosis eignet, da hierbei eine kontinuierliche und gewissermassen elektive Formaldehydwirkung eintritt, insofern letztere nur dann und an den Stellen entwickelt wird, wo eine Sekretion stattfindet.

Fassen wir das Gesagte zusammen, so ergibt sich, dass wir in dem Autan ein Präparat vorliegen haben, welches nicht nur eine haltbare, handliche und leicht transportable Form des wichtigsten modernen Desinfektions-

mittels, des Formaldehydes, darstellt, sondern uns auch erlaubt, auf die denkbar einfachste Weise, nämlich durch einfachen Wasserzusatz, seine Wirkung so zu modifizieren, dass wir mit demselben Präparat eine kontinuierliche, langsame Abspaltung oder eine in wenigen Sekunden verlaufende heftige Reaktion erzielen können. Das Wesentliche des Autans ist aber der Umstand, dass es eine sichere, nicht feuergefährliche, für Stoffe und Gegenstände unschädliche Desinfektion ermöglicht, ohne Vorkenntnisse, ohne Apparate oder irgend welche Vorrichtungen, so dass zur Desinfektion eines ganzen Krankenhauses bis herab zum kleinen Kleiderschrank nichts gehört, wie ein Gefäss, ein Quantum Wasser und die entsprechende Menge Autan.

IX.

Abteilung für Geophysik, Meteorologie und Erdmagnetismus.

(No. VI.)

Einführende: Herr K. Mack-Hohenheim,
Herr L. Pilgrim-Cannstatt.
Schriftführer: Herr L. Meyer-Stuttgart,
Herr Ph. Dobler-Backnang.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr R. Börnstein-Berlin-Wilmersdorf: Der neu errichtete öffentliche Wetterdienst für Norddeutschland.
2. Herr L. Meyer-Stuttgart: Über die Organisation des Wettervorhersagedienstes in Württemberg.
3. Herr W. Krebs-Grossflottbek: a) Das meteorologische Jahr 1905—1906, mit besonderer Berücksichtigung von Sturm, Hochwasser und anderen Katastrophen in Mitteleuropa.
   b) Geophysikalische Wirkungen der Sonnentätigkeit, mit besonderer Rücksicht auf den Jahrgang 1905/06.
4. Herr R. Börnstein-Berlin-Wilmersdorf: Die halbtägigen Schwankungen der Temperatur und des Luftdrucks.
5. Herr A. de Quervain-Zürich: Über eine neue Methode für die Erforschung der Luftzirkulation in den grösseren Höhen der Atmosphäre.
6. Herr W. Köppen-Hamburg: Über Klassifikation der Klimate.
7. Herr F. S. Archenhold-Berlin-Treptow: Über Sonnenflecken und Erdströme.
8. Herr W. Krebs-Grossflottbek: Das geophysikalische Gutachten im Gerichtssaal.
9. Herr W. Krebs-Grossflottbek: Über seismische Fernwirkungen und ihre Auswertung für Ferndiagnosen und Prognosen von Erdkatastrophen.

Betreffs eines weiteren Vortrags, der in einer gemeinsamen Sitzung mit anderen Abteilungen gehalten ist, vgl. die Verhandlungen der Abteilung für angewandte Mathematik und Physik (Ingenieurwissenschaften); s. S. 84.

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr K. MACK-Hohenheim.

Zahl der Teilnehmer: 16.

1. Herr R. BÖRNSTEIN-Berlin-Wilmersdorf: **Der neu errichtete öffentliche Wetterdienst für Norddeutschland.**

Dieser auf Veranlassung und unter Leitung des königlich preussischen Ministeriums für Landwirtschaft im Sommer 1906 eingerichtete Dienst unterscheidet sich von sonstigen Veranstaltungen gleicher Art dadurch, dass besonderer Wert auf die rasche und billige Verbreitung täglicher Wetterkarten gelegt wird, so dass die Bevölkerung nicht bloss die lediglich vermutete Prognose empfängt, sondern auch die in der Karte gegebene tatsächliche Darstellung der Wetterlage, aus welcher dann jeder bei einiger Erfahrung selbst für die eigene Gegend die Prognose herleiten kann. Von den neun „Wetterdienststellen" (Aachen, Berlin, Breslau, Bromberg, Hamburg, Ilmenau, Königsberg, Magdeburg, Weilburg) werden täglich Prognosen für den eigenen Bezirk ausgegeben und telegraphisch so rasch verbreitet, dass sie an allen Telegraphenämtern gegen 12 Uhr mittags öffentlich angeschlagen werden können. Die nach einfachem Verfahren gedruckten Wetterkarten gelangen zum Abonnementspreis von 0,50 Mk. monatlich mit den von 11 Uhr ab die Dienststelle verlassenden Bahnzügen zur Versendung. Es kommen insgesamt täglich etwa 10000 Exemplare zur Ausgabe, wovon mindestens die Hälfte bis zum Abend den Empfängern zuging. Dasselbe für die ganze Auflage zu sichern, gelang zunächst noch nicht, wird aber erstrebt. Das nötige Verständnis für die Karten und ihre Ausnutzung wird durch gemeinverständliche Schriften und Vorträge sowie durch Heranziehung der Lehrer zu Unterrichtskursen nach Möglichkeit gefördert.

2. Herr L. MEYER-Stuttgart: **Uber die Organisation des Wettervorhersagedienstes in Württemberg.**

Der württembergische Wetterdienst stützt sich in erster Linie auf den Nachrichtendienst der Seewarte, aber wegen der Lage Württembergs im Süden sind noch südliche Nachrichten nötig, die leider teilweise später ankommen. Die Ausgabe der Wetterkarte, deren Wichtigkeit nicht verkannt wird, konnte bisher nicht vor 2 Uhr nachm. vorgeschoben werden. Doch besteht Hoffnung, bis Mittag vorrücken zu können, um die Wetterkarte selbst an den entferntesten Orten Württembergs noch vor Nacht zur Ausgabe bringen zu können. Indes ist das Hauptgewicht in Württemberg auf frühzeitige Ausgabe einer kurzen Vorprognose gelegt worden, um den Landwirten zur Mittagszeit Gelegenheit zu Dispositionen zu verschaffen.

Die Ausgabe erfolgt im Anschluss an die Zeitübertragung, und die Festsetzung auf so frühe Zeit hat sich zwar viel Anerkennung erworben, aber als sehr kühn erwiesen. Als gut hat sich die tägliche telephonische Berichterstattung durch eine ausgewählte Zahl weniger, aber guter Berichterstatter erwiesen.

Diskussion über die Vorträge 1 und 2. Herr HENZE-Arnsberg erklärt zur Ergänzung das Wetterdienst-Telegramm, welches er täglich entwirft und an die Zentralstelle Aachen übermittelt.

Herr W. KREBS-Grossflottbek: Aus den Ausführungen der beiden Herren Redner, besonders der Betonung, die von beiden dem gleichzeitigen Aushängen

mehrerer, einander folgender Wetterkarten zuteil wird, geht hervor, dass erheblicher Wert auf die Ausbildung des meteorologischen Denkens bei den interessierten landwirtschaftlichen Kreisen gelegt wird. Ganz unzweifelhaft würde aber in dieser Beziehung viel wirksamer vorgegangen werden, wenn die Tagespresse, die jene Kreise mit täglicher Lektüre versorgt, in geeigneter Weise zum Witterungsdienst herangezogen würde. Ich gebe meiner Verwunderung darüber Ausdruck, dass diese Frage bei den sonst so umfassenden Verhandlungen für Einrichtung des preussischen Wetterdienstes keine Berücksichtigung fand. Der Gedanke, den Verbreitungsdienst der Wetterlagen und -ansagen überhaupt der Presse zu überlassen, ist durchaus ausführbar. Ich hatte selbst für Schleswig-Holstein und andere Gebiete der näheren Nachbarschaft Hamburgs eine solche Einrichtung vorbereitet und wurde nur durch unbegreifliche Gegenmassregeln der deutschen Seewarte verhindert, das sicherlich gemeinnützige und für die öffentlichen Kassen gänzlich kostenlose Unternehmen ins Werk zu setzen.

Ausserdem sprachen die Herren R. BÖRNSTEIN-Berlin-Wilmersdorf, DE QUERVAIN-Zürich und KRÜGER-Altenburg.

---

2. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, vormittags 9 Uhr.

Vorsitzender: Herr R. BÖRNSTEIN-Berlin.

Zahl der Teilnehmer: 16.

3. Herr W. KREBS-Grossflottbek: **a) Das meteorologische Jahr 1905—1906, mit besonderer Berücksichtigung von Sturm, Hochwasser und anderen Katastrophen in Mitteleuropa.**

Die seit 1903 in diesen Berichten geübte Methode des Auszählens der unternormalen Monate lässt eine Wendung der Niederschlagsverhältnisse erkennen. In den drei vorhergehenden Jahrgängen überwogen die unternormalen Monate. In dem Jahrgange 1905/06 blieben sie dagegen mit nur 44 Proz. hinter den normalen und übernormalen Monaten zurück. Eine noch schärfere Aufbesserung lassen die Vergleiche der Jahressummen und ihrer Verhältnisse zu den Durchschnittswerten erkennen. Trotzdem leidet der diesen regenreichen Jahrgang abschliessende Spätsommer unter ausgeprägtem Wassermangel in Bächen und Flüssen. Die Erklärung ist vor allem in einer Nachwirkung des vorhergehenden mehrjährigen Regenmangels zu suchen.

Zur Auslösung ist sie durch den scharfen Gegensatz zwischen kühlen Niederschlags- und heissen Trockenperioden gebracht, der für den ganzen Jahrgang charakteristisch erscheint. Im Winterhalbjahr wogen, wie im vorjährigen, Stürme an den Syzygienterminen vor, deren einer, im März 1906, dem Nordseegebiet eine sehr zerstörende Sturmflut brachte.

Sturmböen und Tornados, die der Vortragende aus jenen erklärt, traten aber schon im Januar 1906 auf und kehrten danach vor allem im Mai und August 1906 wieder. Das Winterhalbjahr brachte als Folgeerscheinungen seiner stürmischen Natur Bergstürze in verschiedenen Gebietsteilen, auch zu Anfang März 1906 einen gefährlichen Eisgang im Ostseegebiet.

Eisgang veranlasste auch im Dezember und März schadenbringende Flusshochwasser, wie die Schneeschmelze zu Anfang Juni in Tirol. Hier kam sehr

deutlich der Wechsel auf die Zukunft zum Austrag, den Stockung von Hochwasserschwellungen infolge scharf einsetzender Frostperioden ausgestellt hatte. Nicht weniger als sieben Fälle westlicher, sechs Fälle östlicher Interferenz hatten während der vorhergehenden neun Monate des meteorologischen Jahres zu kaum nennenswerten Hochwasserschwellungen geführt. Erst der Mai brachte westdeutschen, der Juni ostdeutschen Stromgebieten schädlichere Regenfluten, dort infolge westlicher, hier infolge östlicher Interferenz. In der ersten Hälfte des Juli wurden fast alle deutschen Stromgebiete, wenn auch in ungleichem Maße, heimgesucht infolge des doppelten Interferenzvorganges. Dresden erhielt am 6./7. Juli 1906 mit 110 mm den stärksten Tagesniederschlag, den es je verzeichnete. Jene Eigenart der Niederschlagsverhältnisse stand in engem Zusammenhang mit dem scharfen Wechsel von Hitzeepochen mit Kälterückschlägen, der sich auch in den September 1906 hinein fortsetzte. Im ganzen war das meteorologische Jahr 1905—1906 trotz des schliesslichen Wassermangels in den Flüssen von ungewöhnlicher Fruchtbarkeit.

Der vollständige Text dieses und des vorhergehenden Jahresberichts erscheint in Bd. 91 des „Globus“, der tabellarische Teil zusammen mit denjenigen der früheren Jahresberichte in der Zeitschrift für Gewässerkunde.

Herr W. Krebs-Grossflottbek: **b) Geophysikalische Wirkungen der Sonnentätigkeit, mit besonderer Rücksicht auf den Jahrgang 1905/06.**

Die in diesem Jahre noch anhaltende Epoche verstärkter Sonnentätigkeit lässt deren geophysikalische Folgeerscheinungen sehr grell entgegentreten. Das gegen alle Voraussicht, sowohl nach Meinardus, als nach Brennecke, als auch nach der Prognose des dänischen Instituts, aufgetretene Einsetzen primärer Eistriften der Arktis und Antarktis dürfte eine befriedigende Erklärung erst aus dem Zusammenhang mit Katastrophen der Litho-, Hydro- und Atmosphäre finden, an denen besonders der letzte Jahrgang reich war.

Vielleicht sind an ihm aber auch die auffallenden thermischen und hygrometrischen Gegensätze der Witterungsverhältnisse beteiligt. Klimatographisch traten sie in einer oft streng zonalen Anordnung von Dürre- und Überschwemmungsgebieten um den ganzen Erdenrund, chronologisch in einem scharf begrenzten und oft unvermittelten Nacheinander von Hitze und Kälte, Dürre und Überschwemmung entgegen.

Dieser fast gewaltsam erscheinende Grundcharakter der letzten Jahre fand auch Ausdruck in ungewöhnlich heftigen Sturmerscheinungen. In gemässigten Breiten knüpften sie sich meist an weither herangeführte Böengewitter an, auch in Europa oftmals als echte Tornados. In niederen Breiten traten sie als verheerende Teifune, besonders zunächst in den westpacifischen Gebieten, mit ungewohnter Häufigkeit und Ausdehnung entgegen.

Die Schadenwirkung elektrischer Entladungen wies anscheinend auch eine Steigerung auf, besonders auf See.

Die Nebel traten in sonst von solchen Formen nicht häufig heimgesuchten Meeresteilen manchmal als fliegende Nebel, öfter als sogenannte Schneedickte in einer die Schiffahrt störenden Weise auf. Besonders die letztere Erscheinung erinnerte an die Abhängigkeit der atmosphärischen Kondensationsvorgänge in hohen Regionen von der Sonnentätigkeit, wie sie von Osthoff, Klein u. v. a. an den Zirruswolken nachgewiesen ist. Sie erinnert um so mehr daran, als sie wiederholt mit magnetischen Störungen verbunden war und diesen nach der vom Vortragenden vertretenen Erklärung verschiedener Schiffsuntergänge im November 1905 und Februar 1906 zu ihrer verhängnisvollen Wirkung erst verholfen haben. Stärkere Störungen des Erdmagnetismus traten

wiederholt ein, ebenso wie Nordlichter und Erd-Katastrophen seismischer und vulkanischer Art.

Die Erfahrungen der letzten Jahre veranlassten den Vortragenden, die teleskopische Beobachtung der Sonnentätigkeit in den regelmässigen Betrieb seiner Versuche meteorologischer Fernansagen aufzunehmen. Sehr bewährt hat sich eine einfache Methode der Projektionsaufnahme des Sonnenbildes, nach der schon einige Bilder in Bd. 7, Heft 9 der Physikalischen Zeitschrift und in Bd. 7, Heft 7 von ARCHENHOLDS „Weltall" erschienen sind.

Diskussion zu den Vorträgen 3a und 3b. Zunächst sprachen die Herren KÖPPEN-Hamburg und BÖRNSTEIN-Berlin-Wilmersdorf.

Herr KREBS-Grossflottbek verweist den Einwänden dieser Herren gegenüber, die des letzteren ältere Theorie einer Entstehung der Tornados aus dem Auftriebe in der aufsteigenden Wand der Böenwalze zur Geltung zu bringen suchen, auf seine Veröffentlichungen über Tornados in ARCHENHOLDS Weltall, Bd. 5, Heft 9 und Bd. 6, Heft 18. Die darin vertretene Ansicht, dass ein Tornado aus einem aufgerichteten Zipfel der Böenwalze entsteht, erscheint in räumlicher Beziehung durchaus möglich, weil man nur den innersten, stärkst bewegten Teil der Walze in Anspruch zu nehmen braucht. In dynamischer Beziehung wird ihre Möglichkeit durch die sehr eingehenden Voruntersuchungen bestätigt, die von Herrn Konsul SCHLICK und seinen Mitarbeitern für die Einrichtung der Schiffskreisel ausgeführt sind. Die einzige Schwierigkeit bietet hier nur die Ausdeutung an soliden Kreiselkörpern gewonnener Ergebnisse auf die in starker Kreiselbewegung befindliche Luftmassen der Gewitterwirbel.

4. Herr R. BÖRNSTEIN-Berlin-Wilmersdorf: **Die halbtägigen Schwankungen der Temperatur und des Luftdrucks.**

Wie früher für Berlin, so hat der Vortragende jetzt noch für eine Reihe anderer Orte den täglichen Gang der Temperatur und des Drucks miteinander verglichen, indem er beide durch Sinusreihen darstellte und also in ganztägige, halbtägige usw. Schwankungen zerlegte. Indem dies für die Monate des Jahres gesondert durchgeführt wurde, konnte der jährliche Gang der Amplituden für die einzelnen Schwankungen festgestellt werden. Dass die ganztägige Amplitude für Temperatur und für Druck in vielen Einzelheiten miteinander übereinstimmen, war schon (durch HANN) bekannt. Hier zeigt sich, wie auch die halbtägigen Amplituden beider Elemente sehr ähnlichen Jahreslauf haben, nämlich Maxima zur Zeit der Nachtgleichen, Minima dazwischen. Allerdings ist die halbtägige Amplitude grösser als die ganztägige beim Druck, kleiner bei der Temperatur. Aber wenn man (nach MARGULES) beachtet, dass die als Ganzes frei schwingende Erdatmosphäre neben anderen Oszillationen auch eine solche von sehr nahe 12stündiger Dauer auszuführen fähig ist, erscheint die schwache halbtägige Temperaturschwankung ausreichend, um die starke halbtägige Druckschwankung zu erzeugen. Danach ist Aussicht vorhanden, den täglichen Gang des Luftdrucks vollständig auf den täglichen Temperaturgang der unteren Luftschichten zurückzuführen.

Diskussion. Herr KREBS-Grossflottbek findet in den vom Herrn Vortragenden zum Vergleich der Temperatur- und Luftdruckschwankungen vorgelegten Kurven das gleiche Phasenverhältnis wieder, wie in den von MÄDLER und später BÖRNSTEIN entworfenen Kurven zum Nachweis einer Periodizität des Luftdrucks zwischen den Mondkulminationen. Die stärkste Änderung des bewegenden Vorgangs — hier der Temperatur — liegt zwischen Maximum und Minimum. Sie fällt aber zeitlich zusammen mit dem Maximum oder Minimum des bewegten Vorgangs — hier des Luftdrucks. Aus dem damit erwiesenen

rein dynamischen Einfluss des Mondes auf den Luftdruck folgerte er schon in jenen ersten Veröffentlichungen einen entsprechenden dynamischen Einfluss der Sonne, der mit deren thermischem Einfluss zusammen die doppelte Tagesschwankung des Luftdrucks als eine gezwungene Schwingung zu erklären gestattete. Doch behielt er sich weitere Schlussfolgerungen aus dieser neuen Untersuchung des Herrn Vortragenden für die Zeit vor, da diese Untersuchung im Druck vorliegt.

Ausserdem sprach der Herr Vortragende.

5. Herr A. DE QUERVAIN-Zürich: **Über eine neue Methode für die Erforschung der Luftzirkulation in den grösseren Höhen der Atmosphäre.**

Das Interesse der modernen Meteorologie wendet sich seit etwa einem Jahrzehnt besonders der Erforschung der höheren Luftschichten zu. Durch zahlreiche wissenschaftliche Aufstiege im bemannten Ballon sowie durch Registrierballon- und Drachenaufstiege sind wir nunmehr über viele Fragen der Temperatur und Feuchtigkeitsverteilung im freien Luftmeer ziemlich gut unterrichtet. Bisher weniger gefördert, wiewohl ebenso wichtig, ist aber die Untersuchung der Luftströmungen in grösseren Höhen. Die Bewegungen der freien Atmosphäre kennt man bisher nur aus dar Beobachtung der Wolken, und zwar nur in unvollkommener Weise, weil die Wolken sich nur in einzelnen wenigen Höhen bilden, und weil es in manchen Gebieten überhaupt gar nicht zur Wolkenbildung kommt. Nun steigen die Registrierballons bis über 15000 Meter und höher, weit über das Niveau der höchsten vorkommenden Wolken. Sie geben also gewissermassen eine Idealwolke ab. Wenn es gelingt, die Flugbahn eines solchen Registrierballons zu bestimmen, so kann man daraus die Richtung und genaue Geschwindigkeit der Luftmassen in jedem beliebigen Niveau vom Boden bis zu den grössten Höhen ohne Schwierigkeit ableiten. Bisher musste man aber darauf verzichten, diese Resultate zu erhalten, so wertvoll sie auch waren, weil bei den Aufstiegen der Gummiballons die genannten Bestimmungen der Flugbahn sich in der Praxis mit grossen Schwierigkeiten verknüpft und überhaupt als unausführbar gezeigt haben.

Der Vortragende hat nun nach vielen Versuchen ein Instrument konstruiert und erprobt, das gestattet, diese Bahnbestimmungen der Registrierballons mit Sicherheit und Bequemlichkeit auszuführen. Es gelingt mit diesem Spezial-Theodoliten, die Ballons bei heiterem Wetter regelmässig bis zu Höhen von 16—17000 Metern und bis auf Horizontalentfernungen von 50—60 Kilometern zu verfolgen. Aus den bisher ausgeführten Messungen haben sich schon interessante wissenschaftliche Resultate ergeben, wofür einige Beispiele, speziell die Schleifenbewegungen, vorgeführt werden. Namentlich gelang es dem Vortragenden. zum ersten Mal den Nachweis zu führen, dass jene vielgenannte, in 12000 Meter Höhe vorhandene, rätselhafte wärmere Strömung sich auch durch ihre Richtung und ihre Strömungsgeschwindigkeit unter Umständen von den unteren Luftschichten wesentlich unterscheidet.

Von besonderer praktischer Bedeutung ist die Tatsache, dass es mit dem genannten Instrument möglich ist, nicht nur die teuren und deshalb nur selten anzuwendenden Registrierballons zu verfolgen, sondern dass auch die viel kleinern und sehr viel billigeren Pilotballons ebenfalls bis zu Höhen von 10—15000 Metern anvisiert und dadurch die Luftströmungen ebenfalls nach Richtung und Geschwindigkeit genau bestimmt werden können. Der Vortragende zeigt an einem bestimmten Beispiel das besondere Interesse gerade auch dieser Pilotballonaufstiege und gibt ein Verfahren an, wie die Resultate sogleich nach dem Aufstieg in einfacher Weise abgeleitet werden können, so dass man binnen 1—2 Stunden über die Strömungsverhältnisse der Atmosphäre bis zu ihren

grössten Höhen unterrichtet sein kann. Der billige Preis der Pilotballons wird erlauben, dass die meteorologischen Institute an jedem Tag, wo der Himmel sich einigermassen aufheitert, regelmässig solche Messungen ausführen und vielleicht sehr bald schon die jeweiligen Ergebnisse telegraphisch in ähnlicher Weise austauschen werden, wie gegenwärtig die üblichen Witterungsdepeschen. Es sind schon an verschiedenen Orten Versuche mit diesen Ballonanvisierungen mit dem Instrument des Vortragenden begonnen worden, unter anderem auch in Vorder-Indien zum Studium der Monsumzirkulation; ebenso auf der letzten meteorologischen Expedition des Fürsten von Monaco nach den arktischen Regionen.

Es ist zu erwarten, dass durch eine allgemeine Anwendung dieser einfachen neuen Methode unsere Kenntnis der grossen atmosphärischen Zirkulation sowohl, wie auch ihrer Einzelheiten eine bedeutende Förderung erfahren wird. Man darf auch, selbst ohne zu optimistisch zu sein, zuversichtlich erwarten, dass die Wetterprognose daraus manchen direkten Vorteil ziehen wird.

Diskussion. Herr Krebs-Grossflottbek: Die von dem Herrn Vortragenden in Ballonbahnen beobachteten Schleifen an der Grenze zweier verschieden strömenden Luftschichten sind von höchstem Interesse auch für die von mir vorgeschlagene Methode der Berechnung starker Oberströmungen der Atmosphäre mit Hilfe von Wogenschnitten und Barogrammen. Jene Methode setzt eine wogenartige Bewegung an der unteren Grenze dieser Oberströmungen voraus. Falls die im Bilde vorgeführten Aufnahmen I und II nicht gerade dem engeren Umkreise des Zenits angehören, kommen sie auf die direkte Augenbeobachtung der meinerseits also von Anfang an vorausgesetzten wogenartigen Walzenwirbel hinaus. Diese sind im Helmholtzschen Sinne als Luftwogen aufzufassen und bieten auch eine Erklärung der von Ekholm verfolgten Luftdruckerscheinungen eines oberen Regimes. Ein von mir schon gemachter Vorschlag, Ekholms Sechsstundenkarten durch eine täglich einmalige Berechnung der den Luftdruck an der Erdoberfläche beeinflussenden Oberströme zu ersetzen, erhält dadurch eine wichtige Bestätigung.

Herr Mack-Hohenheim: Dass die Pilotballons de Quervains auch für die Wetterprognose, wenigstens in einzelnen Fällen, von grosser Bedeutung sein können, ist als sicher zu betrachten; bei dem letzten Ballonaufstieg des Grafen Zeppelin z. B. zeigte sich, dass in der Höhe eine unten noch nicht direkt wahrnehmbare stürmische Luftströmung herrschte, welche für den Ballon verhängnisvoll wurde. Aufgelassene Pilotballons hätten den Aufstieg verhindern müssen. Redner stellt noch die Anfrage, ob nicht mittels des Pilotballons oder auch mittels Registrierballons Wirbelbewegungen um horizontale Achsen schon beobachtet worden sind, von der Art, wie sie Redner zur Erklärung des Aufbaus der sog. Streitschen Welke vorausgesetzt hat.

Herr de Quervain verneint diese Frage.

Ausserdem sprach Herr Köppen-Hamburg.

6. Herr W. Köppen-Hamburg: **Über Klassifikation der Klimate.**

Diskussion. Herr Krebs-Grossflottbek bittet ebenfalls auf eine ältere Untersuchung zurückgreifen zu dürfen, die in der Zeitschrift für wissenschaftliche Geographie 1890 und, in erweiterter Form, im „Ausland“ 1893 veröffentlicht ist. Durch rechnerische Umwertung der Ausfuhrstatistiken zu einem geeigneten Ersatz der allgemein noch sehr fehlenden Produktionsstatistiken war es ihm möglich, das Verhältnis der pflanzlichen Produktion zur tierischen für Zehngradzonen zu berechnen. Ein Vergleich mit den entsprechenden Kurven der

klimatischen Faktoren ergab erst befriedigenden Gleichlauf, wenn die Bewölkung als eine Art Negativ der fehlenden Sonnenscheinangaben neben Temperatur und Niederschlag berücksichtigt war. Daraus folgt die von dem Herrn Vortragenden noch nicht berücksichtigte Wirkung des Lichtes als klimatischer Faktor, zumal für die Pflanzenwelt. Im übrigen finde ich, dass auf der vorgelegten Karte die hauptsächlichen orographischen Linien als Klimagrenzen recht deutlich entgegentreten.

Ausserdem sprachen die Herren PENCK-Berlin und L. MEYER-Stuttgart.

An Herrn G. v. NEUMAYER, Exzellenz in Neustadt a. H., wurde ein Begrüssungstelegramm abgesandt.

---

3. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, vormittags.

Vorsitzender: Herr L. MEYER-Stuttgart.

Zahl der Teilnehmer: 10.

Vor Beginn der Sitzung hatten die Mitglieder dem in der gemeinsamen Sitzung mit der Abteilung für Physik sowie der Abteilung für angewandte Mathematik und Physik gehaltenen Vortrage des Grafen ZEPPELIN beigewohnt (s. S. 84).

In der 3. Sitzung sprach zunächst

7. Herr F. S. ARCHENHOLD-Berlin-Treptow: **Über Sonnenflecken und Erdströme.**

Diskussion. Herr KREBS-Grossflottbek beschränkt sich, bei der Kürze der verfügbaren Zeit, auf den Hinweis, dass von ihm daraufhin geprüfte Sextanten-Fernrohre durchaus ausreichten, den Schiffsoffizieren selbst die Beobachtung von Sonnenflecken zu ermöglichen. Dahingehende Vorschläge sind in älteren Veröffentlichungen über die nautische Wichtigkeit einer Beobachtung der Sonnentätigkeit von ihm selbst schon gemacht. Zusammen mit geeigneten Orientierungsnachweisen graphischer Art würden sie eine Avisierung der Meridianpassage von Sonnenflecken an Schiffe vom Land-Observatorium aus, die vorgeschlagen, vollkommen ersetzen.

Ausserdem sprachen die Herren KRÜGER-Altenburg und L. MEYER-Stuttgart.

8. Herr W. KREBS-Grossflottbek: **Das geophysikalische Gutachten im Gerichtssaal.**

Der Mangel an naturwissenschaftlicher Vorbildung in denjenigen Ständen Deutschlands, die jene vorzugsweise von den Schulen, den niederen und besonders den höheren, zu erwarten haben, tritt in manchen Schäden des öffentlichen Lebens als eine bedenkliche nationale Schwäche entgegen. Am schärfsten geschieht das auf dem Gebiete der bisherigen deutschen Kolonialpolitik. An dem Maßstabe jener Vorbildung stellt sich der auffallendste Unterschied zwischen ihren erfolgreichen wissenschaftlichen Pionieren und den späteren Regierungsbeamten heraus. Aber auch einheimische Verhältnisse des öffentlichen Lebens lassen schädliche Folgen jenes Mangels erkennen.

Die geophysikalische Eigenart der letzten Jahre liess sie besonders in die Augen fallen bei Gerichtsverhandlungen über Ereignisse, die mit ungewöhnlichen Naturvorgängen in Zusammenhang standen. Der Grubenbrand vom 10. Juli 1905 in der Zeche „Borussia" bei Dortmund wies, wie andere Katastrophen ähnlicher Art, hin auf die tiefgehende Austrocknung des mittel- und westeuropäischen Bodens infolge jahrelangen Regenmangels. Der Zugzusammenstoss bei Spremberg vom 7. August 1905, als dessen Veranlassung Mängel der telegraphischen Verständigung der beteiligten Eisenbahnstationen festgestellt wurden, ereignete sich an einem für das östliche Mitteleuropa ausserordentlich gewitterreichen Tage, der nach direkten Erkundigungen beim Haupttelegraphenamt in Berlin tatsächlich „ausserordentlich viele Leitungsstörungen" gebracht hatte. In keinem von beiden Fällen wurde von Gerichtsseite ein geophysikalisches Gutachten auch nur für wünschenswert gehalten. Die im Spremberger Falle eingezogenen sechs Gutachten von technischer und von amtlicher Seite legten den natürlichen Sachverhalt nicht klar und waren nicht geeignet, die Angeklagten vor der gerichtlichen Verurteilung wegen nicht vorschriftsmässigen Verhaltens beim Telegraphieren zu bewahren.

Ungewöhnliche Ereignisse zur See, die seeamtliche Verhandlungen über Schiffsverluste zur Folge hatten, lassen es wünschenswert erscheinen, dass bei diesen Verhandlungen neben der hier schon sehr wirksam vertretenen nautisch-technischen Seite die wissenschaftlich-geophysikalische mehr als bisher zur Geltung gelange.

Der Vortragende hält es für geboten, „dass die geophysikalischen Grundlagen wirtschaftspolitischer und besonders verkehrstechnischer Einrichtungen bei gerichtlichen Verhandlungen nicht als starr gesetzmässig gegeben, sondern vielmehr als je nach Umständen veränderliche Naturerscheinungen aufgefasst werden, dass demzufolge dem wissenschaftlichen Gutachten, gegenüber dem technisch-amtlichen, mehr Raum gegeben werde als bisher".

Bei der nicht mehr zureichenden Zeit steht er von dem Antrage auf Besprechung dieser Auffassung und auf einen zu ihr Stellung nehmenden Abteilungsbeschluss ab, überlässt es aber der Abteilung, ihm Vertrauensleute für die der Wichtigkeit der Sache entsprechende umfassende und objektive Weiterbearbeitung des Gegenstandes zur Seite zu stellen.

---

4. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr K. Mack-Hohenheim.

Die Sitzung fand im Anschluss an eine Besichtigung der meteorologischen Station I. Ordnung und der Erdbebenwarte in Hohenheim statt. Es sprach

9. Herr W. Krebs-Grossflottbek: **Über seismische Fernwirkungen und ihre Auswertung für Ferndiagnosen und Prognosen von Erdkatastrophen.**

Dem in der Seismologie geläufigen Begriff der Relaiserscheinungen tritt eine kettenartige Anordnung von einander in grösseren Zwischenräumen folgenden Katastrophen seismischer oder vulkanischer Natur zur Seite. Für Amerika konnten im Verlauf der letzten 100 Jahre nicht weniger als neun solcher Katastrophenreihen ausgemacht werden, die übereinstimmend nach Westindien hinzielen. Der Vortragende hält auf Grund solcher Feststellungen

eine Voraussage von Erdbeben für möglich. Doch ist eine solche Voraussage, nach einigen von ihm schon gesammelten Erfahrungen, vorläufig noch ziemlich unbestimmt in Bezug auf genaue Zeit- und Ortsangaben.

Grosse praktische Bedeutung, besonders für Kreise des Grosshandels und Grossverkehrs, besitzen schon gegenwärtig die seismischen Ferndiagnosen. Die Bestimmung der Seismogramme auf Erdbebenherde kann verschärft werden durch aufmerksame Berücksichtigung anderer seismischen oder vulkanischen Fernwirkungen. Dahin gehören die von MILNE erklärten antipodalen Mitschwingungen, die Erdbebenfluten, die während des Jahres 1906 auch in europäischen Gewässern mehrmals auftraten, vielleicht auch die noch rätselvollen Beziehungen zum Erdmagnetismus, der anscheinend der Loxodrome zu einer grösseren Bedeutung als Richtungslinie von Fernbeben verhilft als der Orthodrome. Jedenfalls sollten von den Erdbebenstationen die durch einfache rechnerische Methoden mögliche Bestimmung der Entfernung der registrierten stärkeren Fernbeben oder aber die wenigen für diese Bestimmung nötigen Phasenzeiten so rasch wie möglich in die Tageszeitungen gebracht werden. Sie bieten ein sehr brauchbares Mittel zur sofortigen Kontrolle telegraphischer Erdbebenmeldungen, von denen besonders die amerikanischen nicht immer zuverlässig sind.

Zweite Gruppe

der

naturwissenschaftlichen Abteilungen.

I.

Abteilung für Geographie, Hydrographie und Kartographie.

(Nr. VII.)

Einführende: Herr E. HAMMER-Stuttgart,
Herr E. SCHUMANN-Stuttgart,
Herr M. GUGENHAN-Stuttgart.
Schriftführer: Herr JEHLE-Stuttgart,
Herr W. EBERHARDT-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr TH. SCHEIMPFLUG-Wien: Erste Versuche, Aufnahmen des Geländes vom Ballon aus topographisch zu verwerten. Grundzüge einer methodischen Geländeaufnahme vom Ballon aus.
2. Herr H. GRAVELIUS-Dresden: Über die Beziehungen zwischen Niederschlag und Abfluss.
3. Herr M. GUGENHAN-Stuttgart: Der Stuttgarter Talkessel — von alpinem Eis ausgehöhlt.
4. Herr R. v. STERNECK-Czernowitz: Über die scheinbare Steilheit der Berge.
5. Herr METZEROTH-Stuttgart: Kupferdruck und Steindruck.
6. Herr E. HAMMER-Stuttgart: Über die Bestrebungen der neueren Landestopographie (Referat).



1. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, vormittags 10 Uhr.

Vorsitzender: Herr H. GRAVELIUS-Dresden.

Zahl der Teilnehmer: 13.

Dieser Sitzung war am Montag Nachmittag eine konstituierende Sitzung voraufgegangen, in der Vorträge nicht gehalten wurden.

Am Dienstag sprach

1. Herr TH. SCHEIMPFLUG-Wien: **Erste Versuche, Aufnahmen des Geländes vom Ballon aus topographisch zu verwerten. Grundzüge einer methodischen Geländeaufnahme vom Ballon aus.**

Der Vortragende erinnert zuerst kurz daran, dass er schon im Jahre 1897 auf der Naturforscherversammlung in Braunschweig über dieselbe Sache gesprochen, und zählt mit fortwährendem Hinweis auf das schon damals Erkannte die seither erzielten Fortschritte auf. Er zeigt, dass die Photographie des Geländes nichts ist als ein auf der optischen Achse senkrecht stehender Schnitt durch das vom Objektiv ausgehende Strahlenbüschel, und dass die Karte oder der Plan in erster Annäherung, d. h. wenn man von der Plastik des Geländes absieht, ebenfalls nichts ist als ein horizontaler Schnitt durch dasselbe Strahlenbüschel.

Er zeigt weiter, dass auch dann, wenn man sich in die Gegend eine Schmiegungsebene hineingelegt denken kann, diese Schmiegungsebene aber geneigt ist, ein Strahlenbüschel besteht, welches Horizontalprojektion in erster Annäherung und Photographie direkt verknüpft.

Um den Übergang von der Photographie zur Horizontalprojektion in erster Annäherung, weiterhin kurzweg als horizontale Vogelperspektive bezeichnet, auf photographischem Wege zu bewerkstelligen, entwickelt und beweist der Vortragende die beiden von ihm gefundenen Prinzipien der schiefen Abbildung, nämlich erstens die Tatsache, dass bei schiefer Abbildung durch irgend ein optisches System, sei es Linse, Linsensystem oder Spiegel, sich die beiden Bildebenen und die beiden Hauptebenen des Linsensystems (Scheitelebene des Spiegels) in optisch konjugierten Geraden schneiden müssen, welche sich zur Kollineationsachse vereinigen, sobald man an Stelle der Hauptpunkte den optischen Mittelpunkt (Krümmungsmittelpunkt), an Stelle der Hauptebenen die Objektivebene (Scheitelebene) setzt, wie das der Einfachheit wegen in der weiteren Entwicklung geschieht; und dass zweitens die Gegenachsen des durch die schiefe Abbildung sich ergebenden perspektivischen Systems stets in den Brennebenen des optischen Systems liegen müssen.

Der Vortragende erläutert weiter an der Hand eines schematischen Grundrisses und von Photographien den ersten bisher fertiggestellten Photoperspektographen, welcher dazu dient, perspektivische Aufgaben aller Art auf photographischem Wege zu lösen. Hierauf folgt die Demonstration von Leistungsproben des Photoperspektographen, und zwar wurden demonstriert:

1. ein Interieur der Kirche von Terlan in Südtirol, vom Photographen MAKART im Auftrage des k. k. österr. Ministeriums für Kultus und Unterricht zu Restaurierungszwecken aufgenommen, zuerst wegen Raummangels schief, dann ausgerichtet;

2. ein grosses Fabrikgebäude, das aus einem engen Hofe mit einem GÖRZschen Hypergonweitwinkel von der Seite aufgenommen werden musste und dann ausgerichtet wurde;

3. das Deckengemälde des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien, zuerst schief, vom Kuppelraum aus aufgenommen, dann ausgerichtet;

4. eine Aufnahme der Rotunde des Trabrennplatzes und der sie umgebenden Parkanlagen aus 700 m Höhe mit ca. 44 Grad Neigung, und zwar das Original, die horizontale Vogelperspektive und der korrespondierende Ausschnitt aus dem neuesten Stadtplan von Wien 1/10000;

5. eine Aufnahme der Wiener Gaswerke aus 1600 m Höhe mit ca. 30 Grad Neigung, wieder Original, horizontale Vogelperspektive und korrespondierender Ausschnitt des Stadtplans 1/10000;

6. desgleichen eine Aufnahme des Wiener Zentralfriedhofs aus 1400 m Höhe mit ca. 45 Grad Neigung;

7. eine Aufnahme der Mündung der March in die Donau bei Theben aus 6000 m Höhe mit ca. 30 Grad Neigung, wieder Original, horizontale Vogelperspektive und korrespondierender Ausschnitt aus der Spezialkarte 1/75000;

8. und 9. zwei Aufnahmen von Pressburg aus Südwesten, 6900 m Höhe und 47 Grad Neigung, und aus Süden, 7000 m Höhe und 44 Grad Neigung, in gleicher Weise wie vorher Original, horizontale Vogelperspektive und korrespondierender Ausschnitt aus der Spezialkarte 1/75 000.

Die 6 Originalaufnahmen vom Ballon aus verdankt der Vortragende der Liebenswürdigkeit von Herrn Dr. SCHLEIN, Adjunkten der Wiener Zentralanstalt für Meteorologie, der sie gelegentlich einer wissenschaftlichen Ballonfahrt aufgenommen hat.

Redner erläutert an der Hand der Bilder die bemerkenswertesten Details derselben, sodann den Vorgang beim Ausrichten der Bilder, sowohl auf Grund von Libellenangaben, als auch auf Grund triangulierter Punkte, an der Hand zweier weiterer theoretischer Figuren; er weist darauf hin, dass der Photoperspektograph die Transformation der Bilder sowie die Bestimmung des Ballonortes im Momente der Aufnahme ohne nennenswerte Rechnung in genauester und raschester Weise an der Hand von Teilungen bei bekannter Neigung der Ballonphotographie oder mit Hilfe von optischen Koinzidenzen auf Grund von eingemessenen Terrainpunkten ermöglicht. Ferner, dass es möglich ist, bei einem Überschuss von eingemessenen Terrainpunkten einen Ausgleich mit freiem Auge zu machen, der dem Grundgedanken der Methode der kleinsten Quadrate entspricht und nur weniger Zeit und Mühe erfordert. Der Vortragende erwähnt sodann, dass es der von ihm konstruierte 7 fache Ballonapparat ermöglicht, mit einer Momentaufnahme eine Kreisfläche von ca. 6 fachem Durchmesser der Ballonhöhe abzubilden, das sind:

bei 2—3000 m Höhe Kreisflächen von 12—18 km Durchmesser und 100—250 qkm Flächeninhalt.

Er weist darauf hin, dass bei einer Ballonfahrt von 100 km Länge bei heiterem, schönem Wetter und unter sonst günstigen Umständen ein Geländestreifen von rund 100 km Länge und 15 km Breite, also 1500 qkm, während einer Fahrt aufgenommen werden können; und dass zur rohen Weiterverarbeitung dieses Bildermaterials zu horizontalen Vogelperspektiven die Angaben der Libellen allein genügen. Wogegen in dem Falle, dass man möglichste Genauigkeit und eine vollkommen fehlerfreie Darstellung der Niveau-Verhältnisse des Geländes wünscht, je 5 genauestens eingemessene Punkte des Geländes pro Einzelbild, und zwar Wegkreuzungen, Feldraine usw., also Punkte, die bisher nicht durch Triangulierung bestimmt wurden, erforderlich sind, dass aber späterhin, wenn man Photoperspektographen und Stereokomparatoren für Bildgrössen 100×100 wird wagen und bezahlen können, 5 solche Punkte für eine

Fläche von rund 100—250 qkm genügen dürften, um das vom Ballon aus aufgenommene Bildermaterial genauestens auszuwerten.

Redner eröffnet endlich eine weite Perspektive betreffs der raschen Vermessung von Kolonialgebieten, für welche die alten Vermessungsmethoden sowohl wegen ihrer Kostspieligkeit, als wegen der Langsamkeit des Arbeitsfortschrittes bei denselben nicht mehr den täglich dringender werdenden Anforderungen des praktischen Lebens, insbesondere bei Aufteilungen von Grund und Boden, Besiedelungen, Bahntrassierungen usw. usw., genügen können. Er erhofft für die nächste Zukunft einen grossartigen Aufschwung des Vermessungswesens, ausgehend von der Kolonialvermessung und späterhin erst auf die alten Kulturländer übergreifend, der allen Fachleuten vollauf zu tun geben wird, um in möglichst kurzer Zeit ein ideales Kartenwerk der ganzen Erdoberfläche herzustellen und damit nicht nur praktischen Interessen zu dienen, sondern auch auf eine ganze Reihe von Wissenschaften, insbesondere die Geologie und Geophysik, befruchtend zurückzuwirken.

Diskussion. Herr A. PENCK-Berlin dankt dem Redner für seine Ausführungen, welche einen wesentlichen Fortschritt in der Ausrichtung photographischer Aufnahmen bedeuten, und weist auf den fundamentalen Unterschied zwischen einer ausgerichteten Photographie (Ansicht aus endlicher Entfernung) und einer Karte (Ansicht aus unendlicher Entfernung) hin. Er gibt der Meinung Ausdruck, dass die Ballon- und Drachenaufnahme wichtige Beiträge zur Kartographie schwer zugänglicher Gebiete gewähren wird, glaubt aber unter Hinweis auf bereits vorliegende Ballonaufnahmen nicht, dass ein wesentlicher Gewinn für die Auffindung von Untiefen in Gewässern usw. zu erzielen sein wird.

Herr SCHEIMPFLUG-Wien erwidert, dass er hoffe, auch die Niveauverhältnisse des Geländes auf Grund seiner horizontalen Vogelperspektiven mit oder ohne den PULFRICHschen Stereokomparator ermitteln und durch ein noch im Versuchsstadium befindliches photographisches Verfahren die horizontalen Vogelperspektiven in strenge Orthogonalprojektionen überführen zu können.

---

2. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, nachmittags.

Vorsitzender: Herr E. SCHUMANN-Stuttgart.

Zahl der Teilnehmer: 47.

2. Herr H. GRAVELIUS-Dresden: **Über die Beziehungen zwischen Niederschlag und Abfluss.**

Der Vortragende fasst vorwiegend die um ihrer wirtschaftlichen Beziehungen willen wichtige Frage des Abflusses bei Kleinwasser ins Auge. Es liegt dann auf der Hand, dass hier die Zugrundelegung der mittleren Wasserführung der Monate und Jahre, dass auch die vorwiegend vom meteorologisch-klimatologischen Gesichtspunkte aus erfolgende Behandlung des Gegenstandes — die bei der allgemeinen und besonders bei der im Hinblick auf die Nachwässer erfolgenden Diskussion der Abflussfrage wieder im Vordergrunde stehen muss — nicht zum Ziel führen kann. Darum sind aber die älteren Arbeiten durchaus nicht von geringerem Werte für die vom Vortragenden ins Auge gefasste

Frage; im Gegenteil sind sie eine dankenswerte Grundlage, da sie Erkenntnis und Auswahl typischer Abflussjahre gestatten. Der Vortragende empfiehlt das Studium von Typen in der Hydrologie aus den gleichen Erwägungen, wie R. u. C. WEND für die Klimatologie in Washington (8. Geographenkongress) für die Klimatologie getan. Als ein typisches Beispiel wählte er das Jahr 1902 und das Gebiet der Iller. Tabellen und graphische Darstellungen geben ein Bild dieses Jahres. Trotz reichlicher Wellenbildung ist in Konsequenz einer Reihe von Trockenperioden die ganze grosse Bedeutung der Kleinwasserführung deutlich erkennbar. Um zu einer Beurteilung dieser Beobachtung zu kommen, wird so zu verfahren sein. Es sei A_n die gesamte Abflusshöhe einer n-tägigen Periode, R_n die zugehörige Regenmenge dieser n Tage, dann ist zu setzen

$$A_n = \alpha R_n + \beta \varrho_n,$$

wo α, β Zahlenkoeffizienten sind und ϱ_n so bestimmt wird:

$$\varrho_n = \frac{n}{365} R.$$

Für R kann in erster Annäherung das langjährige Jahresmittel des Niederschlags in dem betreffenden Gebiet genommen werden. Hat man nun eine n-tägige Trockenperiode, für die $R_n = 0$, in deren Verlauf sich ein niedrigerer Beharrungszustand a_o so einstellt, dass $A_n = n \cdot a_o$, so wird man erhalten

$$a_o = \beta \cdot \frac{R}{365},$$

wodurch β bestimmt ist. Für jeden beliebigen m-tägigen Zeitraum (also auch $m = 365$) ist dann

$$\alpha = \frac{A_m - \beta \varrho_m}{R_m} \qquad (\varrho_m = \frac{m}{365} R).$$

Der Koeffizient β gibt die Intensität der Gebietsleistung an, die also in regenarmen oder regenlosen Zeiten eintritt und die Kleinwasserführung der Wasserläufe erhält. Der Vortragende gibt für die süd- und mitteldeutschen Flussgebiete von Elbe bis Moldau und Mosel bis zu den Schwarzwaldflüssen die numerischen Werte von β. Seine Zahlen zeigen, dass sich die betr. Flussgebiete in Gruppen gleicher β-Werte zusammenschliessen, die geographisch bedingt erscheinen.

Die Bestimmung dieser β scheint in der Tat wichtig, da sie die Grenze erkennen lassen, bis zu der die Leistungsfähigkeit eines Gebietes durch Massnahmen im Interesse der Industrie und Landwirtschaft beansprucht werden kann. Der Vortragende gibt Beispiele aus Nordfrankreich, in denen diese Leistungsfähigkeit von Flussgebieten überschritten worden ist, wo sich aber nur eine Abnahme der Wasserführung — ohne klimatischen oder geologischen Erklärungsgrund — lediglich infolge Überbeanspruchung durch die Industrie (Zuckerfabriken in den nördlichen Departements) ergeben hat. — Die Untersuchungen werden fortgesetzt; der Vortrag erscheint mit Tabellen und graphischen Darstellungen in extenso in der Zeitschrift für Gewässerkunde.

Diskussion. Herr W. KREBS-Grossflottbek: Für die Änderung der nordfranzösischen Abflussverhältnisse seit Anfang der siebziger Jahre dürfte noch mehr als die vom Herrn Vortragenden erwähnten Fabrikanlagen die dortige



Bergindustrie in Betracht kommen. Seit den sechziger Jahren hat die maschinelle Wasserhaltung und damit der Tiefbau sehr bedeutenden Aufschwung genommen. Wie wirksam dieser Tiefbau den oberen Bodenschichten das Wasser entzieht, ist besonders von den Verhältnissen im Mansfelder Lande bekannt, wo ein ganzer See seit 1892 trocken gelegt werden musste.

Für die Nachwirkung früherer Niederschlagsummen auf die Abflussmengen eines hydrographischen Systems sprechen die in einem Vortrag vor Abteilung 6 (s. S. 236) von mir behandelten Verhältnisse des Jahrgangs 1905|06. Trotz dessen grossen Niederschlagreichtums, nach etwa 3 trockenen Jahren, reichen im Elbe- und im Rheingebiet die Wasserstände für die Schiffahrt nicht mehr aus.

3. Herr MAX GUGENHAN-Stuttgart: **Der Stuttgarter Talkessel — von alpinem Eis ausgehöhlt.**

Der Vortragende hat hierüber eine Abhandlung geschrieben, die als ein Einzelbeispiel seiner grösseren Veröffentlichung über „Die Vergletscherung der Erde von Pol zu Pol" anzusehen ist. Beide Werke sind im Kommissionsverlag von R. Friedländer & Sohn, Berlin, erschienen.

Entgegen der heute herrschenden Anschauung, wonach, abgesehen von vulkanischen Eruptionen, Hebungen und Senkungen, der Erosion durch fliessendes Wasser die Hauptwirkung bei der Entstehung der Täler und Seen zugeschrieben wird, vertrat der Redner den neuen Gedanken, dass das Relief der ganzen Erde seit der Tertiärzeit durch ungeheure, von den Polen und den bedeutenderen Gebirgen ausgehende gletscherähnliche Ströme tief einschneidende Veränderungen erfuhr, dass sie es waren, die zur Zeit ihres Höchststandes die heutigen Umrisse und die jetzige Gestalt der Erdteile und Meere schufen, bei der Abschmelzung, in einzelne Zungen aufgelöst, durch weiter fortschreitende Ausfurchungen mit nebenhergehenden Auflandungen von Schotter, Tonen u. dgl. die dermalige Oberflächengestalt der Erde erzeugten, und dass der abtragenden Tätigkeit des Wassers hierbei kein nennenswerter Anteil zugeschrieben werden könne.

Nach Aufzählung mehrerer Vorkommnisse, die unmöglich durch die Wirkung von Wasser erklärt werden können, sowie einiger Leitsätze über die Wirkung des strömenden Eises beim Flächenabtrag, bei der Ausschälung von Inselbergen und bei der Talbildung führte der Redner Beispiele aus Schwaben und Franken vor und gab an diesen die zur Beweisführung seiner Leitsätze erforderlichen Erläuterungen.

Übergehend zum Stuttgarter Talkessel, baute er auf seiner Theorie eine völlig neue Talgeschichte des Neckars auf und kam zu dem Ergebnis, dass die Aushöhlung des Stuttgarter Talkessels sich als eine Folge des Ausbruchs des Alpeneises nach der um etwa 1000 Meter eingesenkten oberrheinischen Tiefebene darstelle, dass die Abfallstellen stetig nach rückwärts wanderten, und dass hiebei das früher hoch über Stuttgart und quer zur damaligen Abflussrichtung verlaufende Tal seitlich angezapft und annähernd rechtwinklig umgeknickt wurde, wobei die Eismassen bei ihrem Abfall nach dem neuerdings geschaffenen Durchbruch des Neckars durch die Keuperstufe bei Cannstatt den Stuttgarter Talkessel aushöhlten. Unter Zugrundelegung dieser Voraussetzungen lässt sich die gesamte Gliederung des Stuttgarter Beckens in all ihren grossen und kleinen Zügen ohne weiteres erklären.

Der Redner betonte zum Schluss, dass diese seine neuen Anschauungen, falls sie durch exakte wissenschaftliche Nachprüfung seitens der Fachgelehrten



ihre Bestätigung erhalten würden, eine bahnbrechende Umwälzung in der Geologie der Quartärzeit hervorzurufen geeignet wären.

---

3. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, vormittags 9 Uhr.

Vorsitzender: Herr TH. SCHEIMPFLUG-Wien.

Zahl der Teilnehmer: 22.

4. Herr R. VON STERNECK-Czernowitz: **Über die scheinbare Steilheit der Berge.**

Es ist bekannt, dass uns die Abhänge von Bergen, aus einiger Entfernung betrachtet, stets viel steiler erscheinen, als sie in Wirklichkeit sind. Beim Anblick eines nicht überhöhten Reliefs einer uns bekannten Gebirgsgegend, das uns die wahre Steilheit der Böschungen vor Augen führt, sind wir daher stets durch die ungeheure Flachheit der Abhänge sehr überrascht und können es kaum glauben, dass in dem Relief die wahren Steilheiten zur Darstellung gebracht sind.

Diese Überschätzung der Steilheiten hängt damit zusammen, dass uns die Gesichtswahrnehmungen kein vollkommen getreues, sondern ein verzerrtes Abbild der Aussenwelt liefern, indem ein Gegenstand, der sich in der Entfernung d vom Beschauer befindet, in einer Entfernung d' vorgestellt wird, die im allgemeinen von d abweicht und zwar gewöhnlich kleiner als d ist. Ich habe mich nun eingehend mit diesen Unterschätzungen beschäftigt (Wiener Sitzungsberichte, Bd. 114 und 115, Abt. 2a) und Versuche über sie angestellt, aus denen ich das Gesetz ableiten konnte, dass d' mit d durch die Formel $d' = \frac{cd}{c+d}$ zusammenhängt, wo c eine Konstante bedeutet, die davon abhängt, ob die Umgebung des Standortes hell erleuchtet oder dunkel, einförmig oder abwechslungsreich ist, überhaupt davon, wie viele Erfahrungselemente uns vom betreffenden Standorte aus zur Beurteilung der Entfernungen der uns umgebenden Gegenstände zur Verfügung stehen. Wenn wir bei günstiger Beleuchtung und reiner Luft vom Tale aus eine Gebirgsgegend betrachten, so können wir annehmen, dass die Grösse c etwa gleich 10 km sei, wie ich erst kürzlich durch einige Versuche in der Umgebung von Heiligenblut ermittelt habe.

Von diesen Tatsachen ausgehend, ist es nun sehr leicht, die scheinbare Steilheit der Berge numerisch zu untersuchen. Denken wir uns durch den Standort und den Gipfel des betrachteten Berges eine Vertikalebene gelegt, so schneidet diese den Abhang des Berges in einer Linie, deren wahre und scheinbare Steilheit wir miteinander vergleichen wollen. Die horizontale Visur treffe diese Linie (den Abhang des Berges) in der Distanz a vom Standorte, während die Horizontalprojektion des Abhanges selbst den Betrag b habe; es ist somit $a + b$ die Horizontalprojektion der Entfernung des Standortes vom Gipfel des Berges. Ist ferner h die relative Höhe des betrachteten Berges hinsichtlich des Standortes, so ist die wahre Steilheit des Abhanges, welche ψ heisse, gegeben durch

$$\operatorname{tang} \psi = \frac{h}{b}.$$

Wollen wir die scheinbare Steilheit ψ' finden, so müssen wir zunächst die scheinbaren Entfernungen des Gipfels und des Fusses des Berges, vom Stand-

orte aus, berechnen; die wahre Entfernung des Gipfels vom Standorte beträgt $d = \sqrt{(a+b)^2 + h^2}$, oder angenähert $d = a + b + \frac{h^2}{2(a+b)}$, die scheinbare Entfernung d' beträgt also $d' = \frac{cd}{c+d}$, wo wir $c = 10$ km setzen. Die wahre Entfernung des Standortes vom Fusse des Berges beträgt a, die scheinbare Entfernung also $\frac{ca}{c+a}$. Denken wir uns nun in den Visuren nach dem Fuss, bezw. Gipfel des Berges diejenigen Stellen aufgesucht, die den scheinbaren Entfernungen dieser beiden Punkte entsprechen, so wird ihre Verbindungslinie uns den scheinbaren Verlauf des Abhanges darstellen (allerdings nur näherungsweise, weil dem geradlinig vorausgesetzten Abhange eigentlich ein Stück einer sehr schwach gekrümmten Hyperbel entsprechen würde). Es ist nun sehr leicht, den Neigungswinkel dieser Verbindungslinie gegen die Horizontale, d. h. die scheinbare Steilheit ψ' des betrachteten Abhanges zu berechnen. Die einfache Rechnung führt mit Benutzung des obigen Näherungswertes für d zu der Näherungsformel:

$$\text{tang } \psi' = \frac{2h(a+b)(a+c)}{2(a+b)bc - h^2 a}.$$

Die Formel zeigt, dass immer $\psi' > \psi$ ist, nur für $a = 0$ fällt ψ' mit ψ zusammen, d. h., nur wenn wir uns selbst am Fusse des Berges befinden, sehen wir ihn in seiner wahren Steilheit. Je grösser a wird, d. h. je mehr wir uns vom Fusse entfernen, um so grösser wird die scheinbare Steilheit ψ' und erreicht schliesslich bei unendlicher Vergrösserung des a den Wert 90^0, da tang ψ' dann unendlich gross wird. Dies stimmt ganz gut mit der bekannten Erfahrung, dass jeder Berg, aus sehr grosser Entfernung betrachtet, schliesslich geradezu vertikal aufzusteigen scheint. Einige Beispiele mögen die Verwendung dieser Formel illustrieren.

Die Grössen a, b und h entnehmen wir der Karte.

1. Der Mont-Blanc, von Chamonix aus gesehen:

   $a = 2$ km, $b = 8$ km, $h = 3760$ m; $\psi = 25^0\ 11'$, $\psi' = 29^0\ 49'$.

2. Der Mont-Blanc, von La-Flégère aus gesehen:

   $a = 7$ km, $b = 7$ km, $h = 3004$ m; $\psi = 23^0\ 14'$, $\psi' = 37^0\ 0'$.

3. Der Cimon della Pala, vom Rollepass aus gesehen:

   $a = 1{,}2$ km, $b = 1{,}6$ km, $h = 1202$ m; $\psi = 36^0\ 55'$, $\psi' = 44^0\ 3'$.

4. Die Witoscha, von Sofia aus gesehen:

   $a = 6$ km, $b = 8$ km, $h = 1748$ m; $\psi = 12^0\ 20'$, $\psi' = 19^0\ 25'$.

5. Der Monte Maggiore, von Fiume aus gesehen:

   $a = 13$ km, $b = 6$ km, $h = 1396$ m; $\psi = 13^0\ 6'$, $\psi' = 28^0\ 25'$.

6. Der Aetna, von Taormina aus gesehen:

   $a = 11$ km, $b = 17{,}6$ km, $h = 3189$ m; $\psi = 10^0\ 16'$, $\psi' = 21^0\ 4'$.

Es sei gestattet, an diese Beispiele einige Bemerkungen zu knüpfen. Was vor allem den Mont-Blanc betrifft, so sieht man, dass der ungeheuer imposante Eindruck, den er von Chamonix aus macht, seiner bedeutenden wahren Steil-

ihre Bestätigung
logie der Quart

4. Herr R.
Berge.

Es ist bekа
betrachtet, stets
Anblick eines
das uns die wah
stets durch die
es kaum glauben.
gebracht sind.
Diese Übers
Gesichtswahrneh
bild der Aussenw
vom Beschauer
gemeinen von d
mich nun eingeh
berichte, Bd. 11

ich das Gesetz

zusammenhängt
gebung des Sta
reich ist, überl
Standorte aus
stände zur Ver
Luft vom Tal
dass die Grös
Versuche in
Von die
Steilheit der
Standort un
schneidet d
bare Steilh
diese Linie
die Horizo
$a+b$ die
Berges.
des Stand
geben du

Wollen

…einzeichnung. — Die Ausstellung war in der Technischen …ltet.

…IMMER-Stuttgart: **Über die Bestrebungen der neuern Landes-** …rt).

…leitung über die Beweggründe zu topographischen Auf…llungen in überseeischen und europäischen Ländern zeigt …e in den Staaten unseres Erdteils, die bei den Geographen …opographisch vermessen" angesehen werden, besonders zwei …rderungen zu immer grösseren Maßstäben und zu immer weiter …igkeit in der Darstellung der Bodenformen führen: wissen…dürfnisse, vor allem die geologische Einzeldurchforschung der …dann die Bedürfnisse einer Reihe von Zweigen der Technik. …n Beginn der Herausgabe zusammenhängender topographischer …dem grossen Maßstab 1 : 25000 und mit Höhenlinien als den …nen landestopographischen Aera betrachten: erst damit musste …graphie im engeren Sinn vollends zur Landestopometrie …s ist die „dritte Dimension", die Höhe, endgültig gleichberechtigt …oordinaten getreten.

…phische Karte mit Schraffen genügt auch bei reichlicher Ko…llage einer geologischen Landesaufnahme heute nicht mehr. …n sich für viele technische Bedürfnisse der Höhenlinienplan …chtenkarte grossen Maßstabs als höchst zweckmässig, ja un… für die Eisenbahntrassierung z. B. um so mehr, je mehr …auch das Hügel- und Mittelgebirgsland, ja neuerdings das …og. Die Herausgabe jener Höhenlinienkarten 1 : 25000 wurde …ien Seiten mit Freuden begrüsst. Aber die Freude wurde …ie Karten zeigten sich vielfach als den technischen Bedürf…bsen, nämlich nicht genau genug. Die älteren preussischen …B. zeigten z. T. so grosse Fehler, dass sie selbst für ganz …kte nicht genügten. Neuerdings ist dies in Preussen freilich …rden, wie man denn überhaupt fast überall den Bestrebungen, …chtopographie mit ihrer einseitigen Berücksichtigung der …ürfnisse in die neuere technische Topometrie überzuleiten, …scher Seite Verständnis und Förderung entgegenbringt. Es …erreich ausdrücklich anerkannt, dass die Höhenlinienkarten … (wo möglich 1 : 10000), die aus den neuen „Präzisionsauf…hen sollen, möglichst vielen, besoders auch technischen, nicht …chen Bedürfnissen genügen müssen.

…öhenkurvenkarten grössten Maßstabs für technische …ftliche Zwecke, die der Redner schon vor Jahren als tech…ie der militärischen gegenüber gestellt hat, wurden näher be…ch sie nur von zwei bestimmten Gesichtspunkten aus: nach …nach Genauigkeit der Höhendarstellung, also in anderen … sie in geographischen Zeitschriften berücksichtigt zu werden …odenformen sind auf diesen Karten durch Höhenlinien aus…gibt für Karten grossen Maßstabs für wissenschaftliche und …ke nur diese eine Art der Darstellung des Bodenreliefs. Dass …ht „plastisch" wirkt, kommt für diese Zwecke nicht in Betracht.

…Genauigkeit der Höhenlinien auf technisch-topometrischen …elten etwas festgesetzt. Der Geologe, den man über die für ihn …enauigkeit der Darstellung der Bodenformen durch die Höhen-

heit entstammt, da die Überschätzung wegen der allzu grossen Nähe des Standortes nur 4° beträgt. Dagegen steigert sich bekanntlich der Effekt des Anblickes noch sehr bedeutend, wenn man den 756 m über Chamonix liegenden Aussichtspunkt La-Flégère aufsucht. Von hier aus trifft nämlich die horizontale Visur den Abhang erst in einer Distanz von 7 km, woraus eine Überschätzung der Steilheit um nahezu 14° resultiert. Obwohl also die Steilheit in den oberen Partien sogar etwas geringer ist, sieht der Berg, von hier aus betrachtet, doch viel steiler aus, und so erklärt es sich, warum es so lohnend ist, derartige höher gelegene Aussichtspunkte aufzusuchen; der Verlust an relativer Höhe, der, wie man meinen sollte, der Grossartigkeit des Eindrucks zunächst nachteilig sein müsste, wird aber reichlich wett gemacht durch die erreichte Vergrösserung der scheinbaren Steilheit, die durch die grössere horizontale Entfernung bedingt ist. — Der Cimon della Pala, das „Matterhorn“ der Dolomiten, erscheint wegen der grossen Nähe des Standortes nur um 7° steiler, als er ist; es ist also auch hier in erster Linie die beträchtliche wahre Steilheit, der jenes herrliche Landschaftsbild seine Grossartigkeit verdankt. — Die drei letzten Beispiele betreffen dagegen solche Fälle, in denen die wahre Steilheit so gering ist, dass der betreffende Anblick gewiss nicht effektvoll wäre, wenn nicht wegen der ziemlich grossen Entfernung des Standortes vom Fusse des Berges eine bedeutende Überschätzung der Steilheit stattfände.

Will man die scheinbare Steilheit eines bestimmten Abhanges nach dem blossen Anblick schätzen, so muss man dabei eine gewisse Vorsicht walten lassen, die darin besteht, den betreffenden Winkel nicht unmittelbar in Graden zu schätzen, sondern erst einem Gegenstande, etwa einem Lineal, eine der scheinbaren Steilheit des betreffenden Abhanges gleiche zu erteilen und den Neigungswinkel dieses Gegenstandes dann durch Messung zu bestimmen. Bei der unmittelbaren Schätzung in Graden findet nämlich noch eine weitere Überschätzung statt, die sich am deutlichsten zeigt, wenn der Abhang unmittelbar vom Beobachter aus aufsteigt (also $a = 0$ ist), in welchem Falle also die scheinbare Steilheit mit der wahren identisch ausfallen müsste. Diese zweite Art der Überschätzung dürfte damit zusammenhängen, dass wir den zu dem betreffenden Höhenwinkel gehörigen Bogen nicht längs eines Kreises, sondern längs einer viel flacheren Kurve abschätzen, die mit der scheinbaren Form des Himmelsgewölbes zusammenhängen dürfte und nach meinen Versuchen zu folgenden Überschätzungen der Höhenwinkel führt: Ein Höhenwinkel von

0°, 2°, 5°, 10°, 20°, 30°, 40°, 50°, 60°, 70°, 80°, 90°

wird geschätzt mit dem Betrage

0°, 4°, 9°, 17°, 31°, 42°, 52°, 61°, 69°, 76°, 83°, 90°.

Diese zweite Art der Überschätzung wird nun in gewissem Grade auch bei grösseren Werten a das Schätzungsresultat beeinflussen. Doch hat sie mit den früher besprochenen Werten ψ' gar nichts zu tun. Die Winkel ψ' sind die Neigungswinkel, die man den betreffenden Abhängen auf einem Relief tatsächlich geben müsste, wenn man denselben Eindruck der Steilheit bewirken wollte, den der natürliche Anblick vom betreffenden Standorte aus im Beschauer hervorruft.

5. Herr METZEROTH-Stuttgart: **Kupferdruck und Steindruck.**

Der Vortragende gab einige Erläuterungen zu seiner Ausstellung von lithographischen Steinen und Kupferdruckplatten als Demonstration seines neuen Verfahrens der Gewinnung einer Kupferdruckplatte aus einer Stein-

gravierung oder Steinzeichnung. — Die Ausstellung war in der Technischen Hochschule veranstaltet.

6. Herr E. Hammer-Stuttgart: **Über die Bestrebungen der neuern Landestopographie** (Referat).

Nach einer Einleitung über die Beweggründe zu topographischen Aufnahmen und Darstellungen in überseeischen und europäischen Ländern zeigt der Vortragende, wie in den Staaten unseres Erdteils, die bei den Geographen als „endgültig topographisch vermessen“ angesehen werden, besonders zwei unabweisbare Forderungen zu immer grösseren Maßstäben und zu immer weiter gehender Genauigkeit in der Darstellung der Bodenformen führen: wissenschaftliche Bedürfnisse, vor allem die geologische Einzeldurchforschung der Länder, und sodann die Bedürfnisse einer Reihe von Zweigen der Technik.

Man darf den Beginn der Herausgabe zusammenhängender topographischer Landeskarten in dem grossen Maßstab 1:25000 und mit Höhenlinien als den Beginn einer neuen landestopographischen Aera betrachten: erst damit musste die Landestopographie im engeren Sinn vollends zur Landestopometrie werden; besonders ist die „dritte Dimension“, die Höhe, endgültig gleichberechtigt neben die Lagekoordinaten getreten.

Eine topographische Karte mit Schraffen genügt auch bei reichlicher Kotierung als Grundlage einer geologischen Landesaufnahme heute nicht mehr. Und ebenso haben sich für viele technische Bedürfnisse der Höhenlinienplan und die Höhenschichtenkarte grossen Maßstabs als höchst zweckmässig, ja unentbehrlich gezeigt; für die Eisenbahntrassierung z. B. um so mehr, je mehr das Eisenbahnnetz auch das Hügel- und Mittelgebirgsland, ja neuerdings das Hochgebirge durchzog. Die Herausgabe jener Höhenlinienkarten 1:25000 wurde denn auch von allen Seiten mit Freuden begrüsst. Aber die Freude wurde bald gedämpft. Die Karten zeigten sich vielfach als den technischen Bedürfnissen nicht gewachsen, nämlich nicht genau genug. Die älteren preussischen Messtischblätter z. B. zeigten z. T. so grosse Fehler, dass sie selbst für ganz generelle Bahnprojekte nicht genügten. Neuerdings ist dies in Preussen freilich ganz anders geworden, wie man denn überhaupt fast überall den Bestrebungen, die ältere Messtischtopographie mit ihrer einseitigen Berücksichtigung der militärischen Bedürfnisse in die neuere technische Topometrie überzuleiten, auch von militärischer Seite Verständnis und Förderung entgegenbringt. Es wird z. B. in Österreich ausdrücklich anerkannt, dass die Höhenlinienkarten grössten Maßstabs (wo möglich 1:10000), die aus den neuen „Präzisionsaufnahmen“ hervorgehen sollen, möglichst vielen, besoders auch technischen, nicht nur den militärischen Bedürfnissen genügen müssen.

Nur die Höhenkurvenkarten grössten Maßstabs für technische und wissenschaftliche Zwecke, die der Redner schon vor Jahren als technische Topographie der militärischen gegenüber gestellt hat, wurden näher betrachtet und auch sie nur von zwei bestimmten Gesichtspunkten aus: nach Maßstab und nach Genauigkeit der Höhendarstellung, also in anderen Beziehungen, als sie in geographischen Zeitschriften berücksichtigt zu werden pflegen. Die Bodenformen sind auf diesen Karten durch Höhenlinien auszudrücken; es gibt für Karten grossen Maßstabs für wissenschaftliche und technische Zwecke nur diese eine Art der Darstellung des Bodenreliefs. Dass sie an sich nicht „plastisch“ wirkt, kommt für diese Zwecke nicht in Betracht.

Über die Genauigkeit der Höhenlinien auf technisch-topometrischen Karten wird selten etwas festgesetzt. Der Geologe, den man über die für ihn notwendige Genauigkeit der Darstellung der Bodenformen durch die Höhen-

linien fragt, sagt: „so genau als möglich", und auch bei Vorarbeiten für Trassierung soll die Darstellung eben „genau" sein. Nun sind aber nirgends auf der Erdoberfläche auch nur wenige zusammenhängende Quadratkilometer vorhanden, deren Bodenformen im Maßstab 1:2500, ja auch nur in 1:10000 so genau durch Höhenlinien dargestellt wären, dass die Genauigkeit dieser Linien ihre Grenze nur in der möglichen Genauigkeit der Zeichnung finden würde. Man kann überhaupt nie, im Gegensatz zu oft zu lesenden Behauptungen, eine Höhenaufnahme im Sinn der Topometrie oder Orometrie eines ganzen Landes mit solcher Genauigkeit durchführen, dass dadurch für alle technischen Zwecke weitere Höhenmessungen entbehrlich gemacht würden. Es fragt sich nur, wie gross dürfen die zuzulassenden Unrichtigkeiten in der Lage der Höhenlinien werden? Man muss dafür zahlenmässige Ausdrücke zu erhalten suchen. Mit Recht verlangt man heute in allen Teilen der Geodäsie die Möglichkeit der Beurteilung der Genauigkeit der Ergebnisse; dieser Forderung darf sich auch die Topometrie nicht länger verschliessen. Wenn nur die Anzahl der gemessenen Höhenpunkte angegeben würde; das wäre freilich kein absoluter Maßstab, weil ein geübter Topograph mit 50 gemessenen Höhenpunkten pro qkm u. U. ebenso richtige Höhenlinien zeichnen kann wie ein Anfänger auf Grund von 100. Als Übersicht der durchschnittlichen Entfernung der Nachbarpunkte (Ecken eines Quadratnetzes) bei bestimmten Zahlen für die Höhenpunkte pro qkm diene die folgende

Tabelle 1.

Punkte auf 1 qkm	Entfernung der Nachbarpunkte m
1	1000
25	200
100	100
300	58
500	44
600	41
800	35
1000	32
1200	29

Am Beginn der Tafel bewirkt z. B. die Steigerung der Punktzahl von 25 auf 100 (um 75) die Verringerung der Entfernung der Nachbarpunkte von 200 auf 100 (Verhältnis 2:1), die Vergrösserung der Punktzahl von 500 auf 600 (um 100) hat nur eine Verringerung der Entfernung von 44 auf 41 m zur Folge (Verhältnis 1,1 : 1). Nicht zu vergessen ist dabei, dass die Kosten nicht proportional der Anzahl der Punkte wachsen, sondern nur ungefähr proportional der Quadratwurzel aus der Anzahl der Punkte.

An zwei deutsche Beispiele wird die weitere Betrachtung angeknüpft: Württemberg und Braunschweig, wo gegenwärtig technisch-topometrische Landesaufnahmen im Gang sind.

In Württemberg mit 19500 qkm Fläche ist eine zusammenhängende lithographierte Situationskarte größten Maßstabs 1:2500 in rund 15600 Blättern (mit allen Grenzblättern), „Flurkarten" von je rund 1,3 qkm Fläche, vorhanden; jedes Blatt, ausserhalb des Waldes, bietet im allgemeinen Hunderte von Punkten, die in der Situation bereits gut bestimmt sind (eine Anzahl

der Blätter wird herumgegeben), so dass ausserhalb des Waldes im allgemeinen nur eine reine Höhenaufnahme notwendig ist. Nur auf grossen zusammenhängenden Gebieten ausserhalb des Waldes und dann insbesondere im Wald ($^1/_3$ der Fläche von Württemberg) ist mit der Höhe der Punkte zugleich ihre Lage zu bestimmen. Man war in Württemberg bald überzeugt, dass eine technischen Zwecken dienende Orometrie nichts anderes sein könne als eine Vervollständigung der Flurkarten durch Höhenlinien; nach Abweisung des Versuchs, die Messtischtopographie in 1 : 25000 nach Württemberg zu verpflanzen, vor 16 Jahren durch den Redner, ist man zur Fortsetzung der „Eisenbahnaufnahmen" übergegangen, wobei nur rationellere Methoden der Messung und rationellere Instrumente einzuführen waren. Auf Grund der Nivellements 2. und 3. Ordnung, die sich auf das Präzisionsnivellement stützen, werden jetzt durchschnittlich einige hundert Höhenpunkte pro Flurkartenblatt gemessen, auf Flächen mit geringen Höhenunterschieden mit dem Nivellierinstrument, auf freien Flächen mit grösseren Höhenunterschieden, aber noch reichlichen Lagepunkten halbtrigonometrisch, auf allen anderen Flächen tachymetrisch, ausserhalb des Waldes durch die Feldtachymetrie, im Wald besonders durch Bussolentachymeterzüge, die der Redner in Württemberg 1880, beim Statistischen Landesamt 1890 eingeführt hat. Die Messungen sind alle im ganzen recht einfach; dies ist schon daraus zu sehen, dass man Studierende der Bauingenieur-Wissenschaften im Laufe eines einzigen Jahres, das mit Fächern aller Art überlastet ist und nur wenige geodätische Übungsstunden in der Woche zulässt, so weit fördern kann, dass sie diese sämtlichen Messungsmethoden mit Verständnis und ziemlich selbständig anwenden gelernt haben, wenn auch Sicherheit im Zahlenwerk und in der Kurvenzeichnung noch fehlen. Als Beispiel einer solchen Aufnahme durch Studierende legte der Redner eine Höhenlinienkarte in 1 : 10000 des geologisch berühmten Steinheimer Beckens auf der Alb vor, die in den letzten 4 Jahren auf der geodätischen Exkursion der k. Technischen Hochschule in Höhenflurkarten 1 : 2500 aufgenommen worden ist (jedes Jahr etwa 5 qkm, meist doppelt aufgenommen). Der auf $^1/_4$ des Flurkarten-Maßstabs reduzierte Plan wurde photolithogr. gedruckt verteilt. Auf Schönheit der Darstellung ist kein Wert gelegt, es sind auch Schrift und alle topographischen Einzelheiten weggelassen. Die Fläche umfasst etwa 17 qkm = 13 Flurkartenflächen und etwa 5700 Höhenpunkte oder durchschnittlich 330 auf 1 qkm. Die Zahl ist nicht gross gegen die früher in Württemberg meist übliche, aber sehr bedeutend im Vergleich mit den auch heute noch bei der Militärtopographie gebräuchlichen.

In Braunschweig ist keine zusammenhängende Eigentumskarte grossen Maßstabs da; es gibt Separationskarten 1 : 3000, Karten der Staatswaldungen 1 : 4000, Karten der Forsteinrichtungsanstalt 1 : 5000, aus denen Forstbetriebskarten 1 : 10000 und 1 : 15000 hergestellt und mit Höhenlinien versehen werden. Welcher Maßstab war nun vor allem hier zu wählen? Man entschloss sich zu 1 : 10000, reduzierte mit Hilfe einer neuen Detailtriangulierung alle vorhandenen Situationspläne einheitlich auf diesen Maßstab und legte das so Gewonnene der Höhenaufnahme zu grunde. Als Konzept der Höhenliniendarstellung wurden ferner im letzten Sommer probeweise Vergrösserungen auf das $2^1/_2$fache ihres Maßstabes von den neuen preussischen Messtischblättern 1:25000 in jenes Lageplangerippe eingetragen. Diese Geländezeichnung wurde von den Topographen im Feld mit der Natur verglichen, berichtigt und ergänzt mit Hilfe von durchschnittlich 40 neuen Höhepunkten pro qkm. Das Ergebnis soll zuverlässiger und besser sein, bei weit geringeren Kosten, als eine gänzliche Neumessung in 1 : 10000, die zudem doppelt soviel Zeit in Anspruch genommen hätte. Koppe verspricht dem preussischen Staat eine Ersparnis von 20 Mil-

lionen Mark, wenn er auf demselben Weg aus seinen neuen Messtischblättern eine moderne Karte 1:10000 gewinnen wolle, deren Herstellung ja doch nur eine Frage der Zeit sein könne.

Durch die braunschweigischen Aufnahmen sind die Fragen nach Genauigkeit und bestem Maßstab der technisch-topographischen Karten grössten Maßstabs wieder recht in Fluss gekommen. Diese Fragen finden wenig öffentliches Interesse, obwohl es sich dabei um Millionen öffentlicher Gelder handelt. Bei Aufstellung der „Anweisungen“ für die neue württembergische topometrische Landesaufnahme (mit der der Redner im Anfang zu tun hatte) für das K. Statistische Landesamt, gedruckt 1891, hat der Redner neben Fehlergrenzen für die gemessenen Höhenpunkte die Bestimmung aufgenommen, dass die Lage irgend einer gezeichneten Höhenkurve um jedenfalls nicht mehr als 20 bis 60 m (das letzte Maß auf Talebenen mit ganz geringem Gefälle zu verstehen) unrichtig sein dürfe. Über die Anzahl der zu messenden Punkte wurde 1891, in der Zeit des Kampfes gegen die Militärmesstischtopographie 1:25000, absichtlich noch nichts festgesetzt, aber schon 1892 hat der Redner nachgetragen, dass man seiner Ansicht nach mit durchschnittlich 150 bis 170 Höhenpunkten auf 1 qkm (für die einfachsten Verhältnisse 100, für die schwierigsten bis 300 für 1 qkm) ausreichen könne. Alle diese Zahlen sind neuerdings etwas abgeändert worden. Der Redner gibt dann mehrere Methoden im einzelnen an, nach denen die Genauigkeit der Höhenliniendarstellung eines bestimmten Geländeabschnitts untersucht werden könne; er hat seit mehr als 20 Jahren eine Anzahl von Darstellungen in Württemberg untersucht. Davon werden nur zwei ausführlicher besprochen; die eine ist eine Aufnahme von Studierenden im Schwarzwald (1892), wo sich auf einer bestimmten Fläche mit einem durchschnittlichen Böschungswinkel von 13,0° ein mittlerer Höhenfehler der Höhenlinien von $\pm$ 2,0 m herausstellte (350 Punkte pro qkm, davon etwa wohl noch ein Drittel falsch). Die zweite dieser Prüfungen betrifft eine Eisenbahnaufnahme etwa aus 1870, durch ziemlich geübte Arbeiter gemacht, in der Nähe von Stuttgart, 1893 geprüft; hier ergab sich bei 4,5° durchschnittlichem Böschungswinkel eine mittlere Höhenabweichung der Aufnahme von $\pm$ 1,1 m, woraus als mittlerer Höhenfehler der Höhenlinien der alten zu prüfenden Aufnahme $\pm$ 0,93 m berechnet wird. Die Zahl ist verhältnismässig sehr gross, offenbar wegen eines regionalen groben Fehlers.

Der mittlere Höhenfehler einer Höhenlinie an bestimmter Stelle einer Höhenkurvenkarte grossen Maßstabs ist nun in Beziehung zur Geländeneigung α zu setzen;

$$m = c_1 + c_2 \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

ist die Form, die auch Koppe wählt. Zweckmässige Festsetzungen über c_1 und c_2 lösen einen Teil des Problems der Höhenliniengenauigkeit. Koppe selbst hat für die neuen braunschweigischen Aufnahmen 1:10000 gefunden

$$m = (0{,}3 + 3 \operatorname{tg} \alpha) \text{ Meter,}$$

während für die neuen preussischen Messtischblätter, 1:25000 aufgenommen und publiziert,

$$m = (0{,}5 + 5 \operatorname{tg} \alpha) \text{ Meter}$$

sich ergab.

Redner hat aus der Diskussion seiner Untersuchungen über Höhenliniengenauigkeit für Aufnahmen in 1:2500 den Schluss gezogen, dass als Fehlergrenze (= 3fachem mittleren Fehler) zweckmässig gesetzt werden könne:

$$H = (1 + 13 \operatorname{tg} \alpha) \text{ Meter,} \tag{1}$$

wobei nach seiner Ansicht der Koeffizient c_2 wohl auf 15 erhöht werden darf, so dass

$$H = (1 + 15 \operatorname{tg} \alpha) \text{ Meter}$$

vorzuschreiben wäre; höchstens könnte noch c_1 etwas ermässigt werden, wodurch zum Ausdruck käme, dass Flächen mit geringeren Neigungen verhältnismässig genauer aufgenommen werden sollten, als bisher geschieht, indem man setzt:

$$H = (0{,}8 + 15 \operatorname{tg} \alpha) \text{ Meter.} \tag{2}$$

Zu beachten ist, dass es sich um Höhenfehlergrenzen handeln soll, und zwar nicht für gemessene Punkte, sondern für beliebige Höhenlinien. Die zwei folgenden Tabellen geben die Werte von H nach (1) und (2), und es ist in ihnen zugleich noch der H entsprechende Maximal-Lagefehler L der Höhenlinien angegeben.

Tabelle 2. H und L nach (1).

Böschungswinkel α und Neigungsverhältnis	H Meter	L Meter	L in mm auf der Karte in 1: 2500	10000	25000
(0°) (1:∞)	(1 m)	(∞)	—	—	—
1° (1:57)	1,23	(70 m)	(28)	(7,0)	(2,8)
2° (1:29)	1,45	41	16	4,1	1,6
5° (1:11,4)	2,14	24	12	2,4	1,2
10° (1:5,7)	3,3	19	8	1,9	0,8
15° (1:3,73)	4,5	17	7	1,7	0,7
20° (1:2,75)	5,7	16	6	1,6	0,6
30° (1:1,73)	8,5	15	6	1,5	0,6
45° (1:1) (Fels)	14,0	14	6	1,4	0,6

Tabelle 3. H und L nach (2).

Böschungswinkel α und Neigungsverhältnis	H Meter	L Meter	L in mm auf der Karte in 1: 2500	10000	25000
(0°) (1:∞)	(0,8 m)	∞	—	—	—
1° (1:57)	1,06	(61 m)	(24)	(6,1)	(2,4)
2° (1:29)	1,32	38	15	3,8	1,5
5° (1:11,4)	2,11	24	12	2,4	1,2
10° (1:5,7)	3,4	19	8	1,9	0,8
15° (1:3,73)	4,8	18	7	1,8	0,7
20° (1:2,75)	6,2	17	6	1,7	0,6
30° (1:1,73)	9,4	16	6	1,6	0,6
45° (1:1) (Fels)	15,8	16	6	1,6	0,6

Die Zahlen für beide Tabellen weichen nicht viel von einander ab, für $\alpha = 5^0$ geben beide dasselbe; die Zahlen sind für technisch-topometrische Aufnahmen in Maßstäben zwischen

1:2500 und 1:10000

brauchbar.

Mit dieser Feststellung ist die Frage der Höhenliniengenauigkeit nicht erschöpft, es müssten vielmehr z. B. Vorschriften über den grössten Fehler des Böschungswinkels hinzukommen (Bestimmung für mehrere übereinander liegende Höhenlinien) usf., doch wollte der Redner hierauf nicht mehr eingehen.

Noch ein Wort über die Maßstäbe! Dem Maßstab 1:25000 der meisten gedruckten deutschen topographischen Karten grössten Maßstabs macht man heute den Vorwurf, er sei zu klein, es lasse sich in ihm nicht einmal mehr die

Grundrisstreue wahren (enges Tal mit Fluss, Strasse, Bahn); nur in 1:10000 könne man die maßstäblich richtige Darstellung noch geben. Es könnte also scheinen, dass man in Württemberg, durch den Redner veranlasst, einen schweren Fehler gemacht habe, indem man zwar auf Grund der Flurkarten 1:2500 hätte aufnehmen, die gedruckte Karte aber statt in 1:25000 in 1:10000 hätte ausgeben sollen. Es wurde demgegenüber darauf hingewiesen, dass 1:10000 zu vielen Zwecken entschieden zu gross sei. Ohne auf die Bedürfnisse des Fusswanderers einzugehen oder forstliche und militärische Karten hereinzuziehen, wurde nur an eine der wichtigsten Bestimmungen der technisch-topographischen Karten grossen Maßstabs erinnert: die Grundlage der geologisch-agronomischen Landesuntersuchung zu bilden; so sehr dem Geologen willkommen sein muss, gelegentlich an wichtigen Stellen Höhenliniendarstellungen in grösserem Maßstab zur Verfügung zu haben, 1:10000, selbst 1:2500, so wenig würde sich, heute wenigstens, 1:10000 als Maßstab einer geologischen Landeskarte eignen. Diese könnte nicht mehr in das ihrem Maßstab entsprechende Detail gehen. Und für die Trassierung hat 1:10000 bei Bahnprojekten freilich entscheidende Vorzüge, aber man braucht die Karte nicht in diesem Maßstab zu drucken, es genügt bei den heutigen Vervielfältigungsverfahren vollständig, wenn Karten grösser als 1:25000 in einigen Reinzeichnungen vorrätig und bequem zugänglich sind.

Der Redner fasste seine Ansichten in einigen Leitsätzen zusammen, in denen besonders verlangt wurde: Wo gedruckte Katasterpläne vorhanden sind, sind diese unmittelbar der technisch-topometrischen Landes-Höhenaufnahme zu grunde zu legen; wo neue gezeichnete Katasterblätter von grossen zusammenhängenden Komplexen vorhanden sind, sind Kopien von diesen als Grundlage zu verwenden. Wo beides fehlt, sollte der Maßstab der topometrischen Landesaufnahme über den bisher meist üblichen Maßstab 1:25000 hinaus auf 1:10000 gesteigert werden. Die Blätter dieser grössten Aufnahmen 1:2000 bis 1:10000 brauchen nicht veröffentlicht zu werden, es genügt, sie in einigen Reinzeichnungen bequem zugänglich vorrätig zu halten. Als Maßstab der zu veröffentlichenden grössten topographischen Karte, die in allen Einzelheiten möglichst rasch nachzuführen ist, genügt 1:25000, besonders mit Rücksicht auf die geologischen Landesuntersuchungen. Es sind auf allen Blättern der Originalaufnahme und der in Reduktion ausgegebenen Karten alle Angaben zu machen, die die Beurteilung der Genauigkeit der Höhenliniendarstellung ermöglichen: Zahl der gemessenen Höhenpunkte, Fehlergrenze für diese gemessenen Punkte, Fehlergrenzen für die gezeichneten Höhenlinien. Diese Zahlen sind so zu wählen, dass die topometrische Karte genügt zur Linienfestlegung beim Trassieren, auch für eine Nebenbahn. Es genügt die Messung von 100 bis 300 Punkten pro qkm (je nach dem Gelände) durch bereits ziemlich geübte Topographen, die Fehlergrenze der Höhenpunkte je nach Geländeneigung usf. von wenigen dm bis zu mehreren m mit passenden Abstufungen, die Maximalfehler in Höhe H oder in Länge L etwa nach (1) oder (2); bei Geländeneigungen zwischen 2^{0} und den steilsten darf eine Höhenlinie auf 1:10000 um nicht über 4 mm bis $1^{1}/_{2}$ mm falsch liegen. Es kann nicht angestrebt werden, „alle technischen Zwecke“ durch eine allgemeine Landeshöhenaufnahme zu befriedigen. — Diese Ausführungen gelten für Geländedarstellung ausserhalb des Hochgebirges.

(Der Vortrag wird in extenso in einer geographischen Zeitschrift veröffentlicht.)

Diskussion. Herr W. STAVENHAGEN-Berlin hält ebenfalls einen Landesaufnahmemaßstab für die Originalaufnahmen (Urmaterial) von 1:10000, die

aber nicht zu publizieren, sondern von der nur auf Wunsch Reinzeichnungen, bezw. Photographien käuflich zu haben sein müssen, für nötig. Als zu veröffentlichende topographische Karten sind solche in den Maßstäben von 1:25000 und 1:100000 für allgemeine Zwecke nötig.

Die Aufnahme muss in der Regel durch technisch vorzüglich ausgebildete Ingenieur-Topographen geschehen, nicht durch junge Offiziere, weshalb eine Reorganisation der deutschen, bezw. preussischen Landesaufnahme dringend geboten ist. Die Mangelhaftigkeit älterer Messtischblätter, an die die heutigen Ansprüche zu stellen unberechtigt sei, ist historisch durchaus erklärlich.

Herr PATTENHAUSEN-Dresden: Der Maßstab 1:10000 ist ausserordentlich günstig für verschiedene Zwecke. In Braunschweig wurde diese Karte deshalb begonnen, weil sie für die Staatsverwaltung Bedürfnis war (Forstverwaltung, Strassen- und Eisenbahnwesen, Bergbau). Die Karte 1:25000 ist schon eine eigentliche topographische Karte mit unvermeidlichen Verzerrungen der Lagezeichnung in Gebieten mit vielen Einzelheiten, im Maßstab 1:10000 kann jedoch alles maßstäblich richtig gezeichnet werden.

Herr HAMMER-Stuttgart verwahrt sich gegen STAVENHAGEN, dass er die Militärtopographie angegriffen habe, verweist dabei auf seine Beurteilung militärtopographischer Karten in dem soeben gehaltenen Vortrag.

Für alle Ingenieurvorarbeiten genügt aber selbst der Maßstab 1:10000 nicht, z. B. nicht für landwirdschaftliche Meliorationen, deshalb erscheint es zweckmässig, nur eine Karte in 1:25000 gedruckt herauszugeben und die in grösserem Maßstab vorhandenen Aufnahmen nur bequem zugänglich zu machen. Zwei Kartenwerke (1:10000 und 1:25000) gleichzeitig herauszugeben, übersteigt die Kräfte eines Landes, z. B. ist für Preussen die Herausgabe einer Karte in 1:10000 vorläufig sicher nicht möglich. Die Karte in 1:10000 von Braunschweig gibt gar nicht mehr alles, was sie dem Maßstab entsprechend enthalten könnte und sollte, besonders z. B. Eigentumsgrenzen.

Herr STAVENHAGEN-Berlin betont, dass für militärische Zwecke eine Karte (Plan) in 1:25000 nötig ist, aus der die Karte 1:100000 hervorgeht.

Herr MÜLLER-Bonn-Poppelsdorf: Bei einer Karte 1:10000 ist allerdings schon zu fragen, ob sie Eigentumsgrenzen enthalten soll, die Fortführung einer solchen Karte wäre aber sehr schwer.

Ausserdem sprachen noch die Herren HAMMER-Stuttgart, MÜLLER-Bonn-Poppelsdorf, STAVENHAGEN-Berlin, SCHANZENBACH-Stuttgart (dieser über eine spezielle Höhenlinienkarte grössten Maßstabes, 1:1000, für Strassentrassierung usw).

Herr v. SCHLEBACH-Stuttgart ladet zur Besichtigung der Kartenausstellung des K. Statistischen Landesamts ein.

II.

Abteilung für Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

(Nr. VIII.)

Einführende: Herr A. SAUER-Stuttgart,
Herr E. FRAAS-Stuttgart.

Schriftführer: Herr M. SCHMIDT-Stuttgart,
Herr K. REGELMANN-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr H. SCHANZENBACH-Stuttgart: Über einige beim Bau des Simplontunnels gewonnene Erfahrungen aus dem Gebiet der praktischen Geologie; mit Lichtbildern.
2. Herr K. ENDRISS-Stuttgart: Über die Höhlen im Versinkungsbereich der oberen Donau bei Immendingen—Tuttlingen.
3. Herr H. KAUFFMANN-Stuttgart: Physikalisch-chemische Untersuchungen des Göppinger Sauerbrunnens.
4. Herr E. SOMMERFELDT-Tübingen: Anomale Ätzfiguren und ihre Erklärung durch die Strukturtheorie.
5. Herr TH. WEGNER-Münster i. W.: Über die Eruption des Vesuvs im April 1906; mit Lichtbildern.
6. Herr C. DOELTER-Graz: Über die Errichtung einer internationalen vulkanologischen Station am Vesuv.
7. Herr E. FRAAS-Stuttgart: Geologischer Streifzug durch Schwaben; als Orientierung für die Ausflüge am Samstag, den 22. September.

Vortrag 7 ist in einer gemeinsamen Sitzung sämtlicher naturwissenschaftlicher Abteilungen gehalten. Ausserdem fanden noch gemeinschaftliche Sitzungen einerseits mit der Abteilung für Chemie, andererseits mit der Abteilung für Anthropologie statt. Über die in diesen Sitzungen gehaltenen Vorträge vgl. die Verhandlungen der genannten Abteilungen (s. S. 106, 312).

---

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr M. BAUER-Marburg i. H.

Zahl der Teilnehmer: 36.

1. Herr H. SCHANZENBACH-Stuttgart: **Über einige beim Bau des Simplontunnels gewonnene Erfahrungen aus dem Gebiet der praktischen Geologie;** mit Lichtbildern.

I. Geologische Verhältnisse.

Schon im Jahre 1853 wurden von der schweizer Ostbahngesellschaft bezgl. dreier Projekte zur Durchbohrung des Simplonmassivs, eines Basis- und zweier Hochtunnelprojekte, geologische Profile von STUDER und GERLACH angefertigt, allerdings nicht in der jetzigen Tunnelachse, sondern 6 km östlich. Diese Profile sind insofern bemerkenswert, als STUDER schon damals die grauen Schiefer des Rhonetals mit Gips, Dolomit und Marmor, den Gneis überlagernd, darstellte. GERLACH ging noch weiter, er nahm eine Überlagerung des Antigoriogneises über graue kalkführende Glimmerschiefer an, den Schiefern, welche, später unter dem Gneis durchstreichend, in Zusammenhang mit den Rhoneschiefern gebracht wurden, er sprach sogar von einer Antigoriofalte, allerdings bloss als zwischen dem Antigorio- und Deverotal vorhanden. Dass diese Faltung auch unter das Simplonmassiv reiche, vermutete er nicht, sondern sprach, wie auch die folgenden Geologen, in bestimmter Weise von einem Gneisgewölbe daselbst.

Da die Tunnelprojekte aus pekuniären und technischen Bedenken wieder zurückgestellt wurden, ruhten auch die geologischen Studien bis zum Jahre 1877. Dieselben wurden auf Auftrag wieder aufgenommen durch die Geologen RENEVIER, HEIM und LORY, sie bezweckten die Aufstellung von geologischen Profilen für verschiedene Basistunnelprojekte.

Auch in diesen Profilen waren die Schichtenglieder gewölbartig übereinander gedacht, mit dem Antigoriogneis als Kern in normaler Aufeinanderfolge bis zu den Glanzschiefern. Die öfteren Wiederholungen der aufeinander folgenden Kalke, Dolomite und Gipse im Wechsel mit Kalkschiefer, Glimmerschiefer und Gneisen waren höchst auffällig und stratigraphisch ausserordentlich schwierig zu erklären. RENEVIER suchte die Schwierigkeit durch eine Faltung in ausgewalzter Form zu lösen.

In einer neuen geologischen Untersuchung nimmt RENEVIER, wie GERLACH schon getan, den Kalkglimmerschiefer unter dem Antigoriogneis als Kernglied des Simplongewölbes an. Nach Gründung der Jura-Simplongesellschaft wurden die geologischen Studien für den Bau des Simplontunnels Herrn Professor SCHARDT anvertraut. Das angefertigte geologische Profil im Maßstab 1:50000 schliesst sich an die Profile von 1877 und 1882 an. Die Gesellschaft liess dasselbe ohne Wissen des Professors SCHARDT durch Bureauangestellte ohne Sachkenntnis im Maßstab 1:20000 vergrössern und als offizielles Profil dem Bau zu grunde legen und vervielfältigen.

Als der Tunnel im Jahre 1898 begonnen wurde, erkannte die mit den geologischen Aufnahmen und Beobachtungen betraute Kommission, dass das offizielle Profil von den inzwischen gewonnenen Anschauungen bedeutend abweiche. Die Jura-Simplongesellschaft nahm jedoch keine Veranlassung, ein neues Profil aufstellen zu lassen. Die Aufnahmen während des Tunnelbaues und die damit in Zusammenhang gebrachten neuen Forschungen an der Tunnel-

oberfläche brachten überaus überraschende Resultate. Dieselben wurden im Jahre 1902 durch Prof. SCHMIDT und Prof. SCHARDT veröffentlicht, weichen jedoch in ihren Resultaten wesentlich von einander ab. In der Publikation von Prof. SCHARDT wurde die schon bei Gelegenheit des internationalen Geologenkongresses ausgesprochene Ansicht, dass der unter dem Antigoriogneis liegende Kalkschiefer und Kalkglimmerschiefer sowie alle Schiefereinlagerungen im Gneise selbst das stratigraphische Äquivalent der Glanzschiefer des Rhonetals seien, berücksichtigt, ferner wurde in derselben festgestellt, dass die schon von GERLACH erkannte Überfaltung des Antigoriogneises sich auch unter den südlichen Teil des Simplonmassivs hindurchschiebt. Diese Annahmen sind durch den Bau vollständig bestätigt worden.

Es lässt sich die Geologie des Simplonmassivs folgendermassen zusammenfassen.

Die Gneiszonen, welche zwischen der Antigoriomasse und den Glanzschiefern des Rhonetales liegen, sind ebenso wie der Antigoriogneis von Süden nach Norden überfaltet, so dass sie mit ihrem Stirnrand in den Glanzschiefern des Rhonetales stecken, während die Wurzeln südlich vom Diveriatal zu suchen sind. Es sind somit ebenso viele Schuppen vorhanden, als man durch Kalkglimmerschiefer getrennte Gneiszonen unterscheiden kann. Der zentrale Teil des Simplonmassivs besteht somit nicht aus Gneis, wie im offiziellen Profil angenommen, sondern aus Kalkglimmerschiefer, Granatglimmerschiefer sowie zum Teil aus Kalk, Dolomit und Anhydrit.

Die in den letzten Jahren erkannten ungeheuren Überschiebungen und Überfaltungen der Sedimentdecke der Nordalpen liess auch solche Vorgänge im Süden im tieferen Gneisgebirge vermuten, nur war hier der ausgedehnte Metamorphismus, der Zusammengehöriges als völlig verschieden erscheinen liess, lange Zeit das Hindernis für das richtige Erkennen dieser gewaltigen Über- und Durcheinanderschiebungen und Überfaltungen, so dass die frühere Annahme der gewölbartigen Aufeinanderfolge der Schichten erst durch das Erschliessen des Simplonmassivs mittels des Tunnels als Irrtum erkannt wurde.

Bei der Vergleichung des Gotthardprofils mit dem Simplonprofil ist die Einfachheit der Flächenstruktur des Gotthardmassivs in die Augen fallend, ein Zweifel über den Verlauf der Schichten in der Tiefe des Gotthardtunnels war unmöglich, was auch der Bau bestätigte. Anders beim Simplontunnel.

Eine so verwickelte Gebirgsstruktur musste auch in hydrologischer Beziehung mannigfache Überraschungen bringen.

II. Wasserinfiltrationen.

Die Wassereinbrüche im Simplontunnel spielten sowohl auf der Nord-, als Südseite eine grosse Rolle.

Auf der Nordseite zeigte sich in den kristallinen Schiefern und Monte-Leonegneisen nur wenig Wasser.

In der zentralen Zone der Trias- und Juragesteine traten dagegen äusserst gipshaltige Quellen mit zum Teil 1 g pro Liter Gipsgehalt auf. Im Trias, wo Gips, resp. Anhydrit vorherrscht, stieg der Gipsgehalt bis zu 1,5 g pro Liter; die grössten Zuflüsse erhielt man natürlich aus löslichem Gestein: Kalk, Dolomit.

Kleine Zuflüsse kamen aus den Berührungsflächen weniger durchlässiger Schichten.

Die Temperatur der Quellen war bei einem Zufluss von 10—15 Liter pro Sekunde gleich der des Gesteins, also warm.

Eigentliche Thermalquellen wurden keine gefunden, wie auch im ganzen Simplongebiet keine Thermalquellen bekannt sind, so dass das aus der

Tiefe an die Oberfläche gelangende Wasser seine Wärme wieder an den Felsen abzugeben scheint.

Die Abkühlung der Felstemperatur durch Wasser ist zum Teil eine sehr bedeutende, besonders bei starkem Zufluss. Die bedeutenden Unregelmässigkeiten in der Wärmezunahme des Gesteins sind immer mit Wasserzuflüssen in Verbindung zu bringen. Sehr ergiebige heisse Quellen stellten sich in der jurassischen Zentralzone ein mit grossem Gipsgehalt. Durch Zersetzen von Pyrit und Kalkkarbonat entstanden Gips und Eisenkarbonat.

Die meisten Quellen haben in der Temperatur und Härte nachgelassen; dies ist dem Umstand zuzuschreiben, dass bei Anbohrung derselben die oft sehr verzweigten Spaltennetze voll Wasser standen, zum Teil mit hohem Druck. Das vor der Zirkulation langsam fliessende Wasser konnte sich erwärmen und Mineralsubstanz aufnehmen. Nach Anzapfung des Spaltensystems entleerte sich der erwärmte Wasservorrat, und der gewöhnliche oberirdische kältere, nun rascher laufende Zufluss blieb übrig, erkältete das Gestein und löste weniger Mineralsubstanz auf.

Auf der Südseite traten im Antigoriogneis bis km 3,800 vom Südportal fast keine Wasser auf, von da ab aber kamen starke Wasserzuflüsse. Die Temperatur der Felsen sank immer mehr. Als man bei km 4,325 den Kalk erreichte, stieg der Wasserzufluss ausserordentlich, und es erreichten die Wassermassen bei km 4,400 vom Südportal ihr Maximum mit einem Erguss von 1200 l pro Sekunde. Die Felstemperatur sank um nahezu 20° C. Diese grossen Quellen stürzten zum Teil mit aussergewöhnlichem Druck von der Decke herab, zum Teil wurden sie von unten angeschnitten, eine von diesen Quellen wurde als Kühlwasser gefasst und gab einen Überdruck von 7 Atm. Diese Quellen hatten mitunter eine noch niedrigere Temperatur als der Fels (12° C.); sie entspringen einem weit verzweigten Spaltennetz, welches an der Gebirgsoberfläche mit einem Areal von 12 Quadratkilometern in Verbindung steht und zum Teil in Form von Quellen, die $7\frac{1}{2}$ km westwärts und 6,5 km ostwärts vom Tunnel sich erstrecken, an die Oberfläche tritt. Die Anbohrung dieses unterirdischen Spaltennetzes hatte ein Nachlassen oder Versiegen der oberirdischen Quellen zur Folge. Der Zusammenhang dieses ganzen Spaltennetzes wurde durch Farbstoff nachgewiesen. Das bei Anbohrung unter hohem Druck ausfliessende Wasser ist alter Vorrat, das später ausfliessende ist von der Oberfläche eingedrungenes Wasser. Der ausserordentlich verschiedene Zufluss im Sommer und Winter hängt jedenfalls mit der Schneeschmelze zusammen, höchstwahrscheinlich handelt es sich auch um Gletscherwasser.

Behält das Wasser bei Anbohrung seine Temperatur auf längere Zeit, so ist der erwärmte Spaltenvorrat gross, die Wassermenge geht nach Erschöpfung derselben zurück. Kühlt sich dagegen das auslaufende Wasser rasch ab, so ist der Vorrat gering, die Wassermenge bleibt konstant, es ist zum grossen Teil Zuflusswasser der Oberfläche.

Die grossen Wassermengen der Südseite führen durchschnittlich auf 1 l ausfliessendes Wasser 1 g Gips ab. Dies gibt bei einem Erguss von 1000 l pro Sekunde im Jahr eine Abfuhr von 10000 kbm Gips. Dieses Auslaugen der Gipslager lässt die gewaltigen unterirdischen Einstürze erklären, die an den Hängen des Antigoriotals sichtbar sind.

III. Temperatur.

Die geothermischen Flächen oder Kurven eines Längenprofils, d. h. die Flächen oder Kurven gleicher Temperatur, sind unter Gebirgen mehr oder weniger parallel mit der Gebirgsoberfläche. Je tiefer man unter die Ober-

flächen hinuntergeht, um so mehr verflachen sich die Kurven, resp. Flächen; dies rührt daher, dass unter Bergrücken die Temperaturzunahme um 1° C. eine Tiefe von 40 bis 70 m notwendig hat, während unter Tälern diese notwendige Tiefe bloss 20 bis 25 m beträgt. Hierdurch gleicht sich bei den geothermischen Kurven der anfängliche Höhenunterschied zwischen Berg und Tal allmählich mit der Tiefe aus, so dass diese Kurven in grösseren Tiefen immer mehr sich der geraden Linie nähern.

Nach solchen Kurven bestimmte man im Simplontunnel die mutmassliche Temperaturzunahme und das Temperaturmaximum. Bei diesen Vorausbestimmungen war man allein auf die Erfahrungen beim Gotthardtunnel beschränkt, da bloss dieser ein gut durchgeführtes Beispiel für Temperatur unter einem Bergmassiv bot. Nach LOMMEL sollte im Simplontunnel die Höchsttemperatur 35° C., nach HEIM 39° C. und nach STAPF, dem Ingenieurgeologen des Gotthard, 47° betragen.

Die Tatsachen ergaben im Simplon jedoch ganz andere Resultate.

Auf der Südseite zwischen km 4 und km 5 vom Südportal blieb die Temperatur 10—20° C. niedriger, als angenommen.

Auf der Nordseite dagegen war sie 10—20° C. höher, sie erreichte sogar bei km 8,500 vom Nordportal ein Maximum von 54°, also noch um 7° mehr als die höchste Annahme von STAPF.

Diese höchste Temperatur ist nicht etwa unter der höchsten Erhebung eingetreten, sondern 2 km vor diesem Punkte nordwärts.

Diese aussergewöhnliche Temperaturerhöhung von km 6 bis km 12 vom Nordportal rührt her:

1. von der bedeutend höheren mittleren Bodentemperatur an der Gebirgsoberfläche, als der angenommenen; durch dieselbe wird auch die Temperatur der Tiefe beeinflusst;
2. von der Trockenheit des Gebirges; wie schon erwähnt kühlen die zufliessenden Quellen die Temperatur der Felsen ab;
3. von der flachen deckenartigen Lage der Schichtung daselbst. Bei steilen Schichten mit Abhängen kann ein Abfliessen der Wärme nach oben viel eher stattfinden, während bei flacher Lage die Wärmeleitung quer zu den Schichten eine geringere ist, so dass z. B. im Gneis die Wärmeabnahme nach oben um 1° bei steiler Lage der Schichten schon bei 25 m Höhe stattfindet, bei flacher Lage der Schichten dagegen hierzu 50 m nötig sind. Die Wärmeabnahme ist somit hier bloss halb so gross.

Die grosse Temperaturerniedrigung bei km 4 bis km 5 vom Südportal kommt, wie schon angedeutet, von den grossen Quellen dieser Region her: es sank das Gestein rasch mit der zunehmenden Wassermasse, ebenso rasch stieg die Temperatur wieder beim Nachlassen des Wasserzuflusses.

Aus diesen Tatsachen ergibt sich, dass bei Gebirgstunneln für die Temperatur in erster Linie die Wasserzuflüsse und die Schichtenstellung massgebend sind.

IV. Gebirgsdruck.

Auf die grossen Wasserzuflüsse bei km 4,400 vom Südportal folgte mit dem plötzlichen Versiegen des Wassers eine 40 m lange Verwerfungsspalte, mit einer plastischen Masse von zerriebenem Kalk und Glimmerschiefer ausgefüllt, den Tunnel 1400 m überlagernd, was einem Druck von 2 ½ Millionen kg auf 1 Quadratmeter entspricht. 10 m Stollen, welche schon fertig und mit dem

stärksten Holz ausgezimmert waren, mussten wieder aufgelassen werden, da 40 cm starke eichene Kappen förmlich zusammengequetscht wurden. Man musste zu eisernen I greifen, dicht aneinandergelascht, deren Hohlräume mit Beton ausgefüllt wurden. Auf diese Weise entstand ein förmlicher Eisenbetonkasten. Die Auswölbung dieser Partie verursachte ausserordentliche Schwierigkeiten, da man wegen des hierzu nötigen und nicht zu beschaffenden Hohlraumes keine Lehrbogen von Eisen verwenden konnte. Man musste zu gemauerten, den Hohlraum ganz ausfüllenden Lehrbogen greifen und dieselben nach Herstellung des Gewölbes wieder ausbrechen. Das Sohlgewölbe musste 2,5 m stark gemacht werden. Die Herstellungsdauer für diese 40 m Tunnel betrug 8 Monate, so dass sich ein Tagesfortschritt von 0,17 m gegenüber 5,5 m des sonstigen mittleren Fortschritts ergibt.

Dieser ausserordentliche Fall zeigt auch beim Simplontunnel, analog wie beim Gotthardtunnel, dass man sich bei Durchbohrung grösserer Gebirgsmassen immer auf einzelne Nester zermalmten oder chemisch zersetzten Gesteins gefasst machen muss.

Ein Ausserachtlassen solcher Eventualitäten und der damit verbundenen ausserordentlichen Schwierigkeiten, Zeitverluste und pekuniären Aufwendungen müsste bei künftigen Tunnelbauten als ein verhängnisvoller Mangel an Vorsicht bezeichnet werden.

2. Herr K. Endriss-Stuttgart: **Über die Höhlen im Versinkungsbereich der oberen Donau bei Immendingen—Tuttlingen.**

Der Redner schilderte zunächst die Erscheinung der Donauversinkung und ihre allgemeine Ursache, welche er in der ca. 170 m tieferen Lage des benachbarten, nur ca. 12,5 km entfernten Aach-Rheingebietes und der Durchlässigkeit des zwischenliegenden Gebirges erblickt. Hierauf wurden die im Gefolge der Donauversinkung auf kulturwirtschaftlichem Gebiete sich äussernden Wirkungen erläutert, einerseits im Aachtale in Baden, wo die abtrünnige Donau wieder austritt — eine bis jetzt willkommene Zunahme des Wassers, welche zu zahlreichen Neuanlagen von Wasserwerken geführt hat — und andererseits an der badisch-württembergischen Grenze, wo sich fast jedes Jahr seit den letzten Jahrzehnten ein gänzliches Versiegen der Donau einstellt, eine unheilvolle, oft Monate, ja mitunter fast ein halbes Jahr währende Austrocknung des Flussbettes. Während in früherer Zeit nachweislich Jahrhunderte hindurch durch die Bewohner im Versinkungsbereich der Donau, sobald ein Versiegen drohte, durch geeignete Vorkehrungen eine Flusspflege geübt wurde, so dass nur in äusserst seltenen Fällen eine Austrocknung eintrat, ist seit 1876 nach badischem Gesetze der rechtliche Schutz allein auf Seiten der abtrünnigen Donauwasser; im Donautale selbst darf keine Pflege des Wassers mehr stattfinden, und kein Recht kann hier geltend gemacht werden, um die Austrocknung zu vermeiden! Nach einer kurzen Besprechung der volkswirtschaftlichen Bedeutung dieses Umstandes und einer Klarlegung über die bis jetzt erwiesenen reinen Tatsachen im Wesen der Donauversinkung wandte sich der Vortragende der Donau-Aach-Höhlenfrage zu.

„In erster Linie steht hier fest, dass an der Wiederaustrittsstelle der Donau im Grunde der Aachquelle eine Höhle in das Gebirge hineinreichen muss. (Bei Niederwasser fördert die Aach 4000, bei Hochwasser 18000 Se-

---

1) K. Endriss, Versinkung der oberen Donau zum rheinischen Flussgebiet. A. Zimmers Verlag. Stuttgart 1900. — A. Penck, Talgebiete der oberen Donau. Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees. 28. Heft.

kundenliter.) Allerdings sehen wir die Höhle selbst nicht, sie liegt in der Tiefe verborgen. Ich führe diese Erscheinung der verborgenen Höhlenmündung auf eine Auffüllung des an jene Höhle anschliessenden, im Grunde wahrscheinlich klammartigen Aachtales zurück. Diese Auffassung wird durch die im Vordergebiete der Aachquelle lagernden fluvioglazialen Schotter bezeugt, womit sich das Alter der Höhle als diluvial ergibt. Nur etwa 400 m nordwärts der Aachquelle tritt ein grosses Einbruchsgebiet auf, das offenbar mit der die Aach-Donauwasser fördernden Höhle in Verbindung steht. Dabei muss übrigens die Frage offen bleiben, ob die Aachquelle die einzige ursprüngliche Austrittsstelle der Donau-Aach bezeichnet, denn es wäre wohl möglich, dass am Orte der Aachquelle nur eine seitliche Pforte vorliegt, da im Striche des erwähnten Einbruchgebietes auch jenseits des Aachertales eine grosse Einbruchssenke auftritt, die wohl demselben Höhlenzuge angehören wird, so dass auch weiter östlich gegen die Stockach hin in früherer Zeit eine Austrittsstelle der Donau-Aach vorhanden gewesen sein kann. Weiterhin nördlich der Aachquelle, der Donau zu, finden wir dann noch vereinzelt Einbruchsstellen, aber es ist bei denselben sehr fraglich, ob sie sich auf eine gerade die Donau führende Haupthöhle beziehen, und im Versinkungsbereich des Donautals selbst gähnt uns kein Höhlenschlund entgegen, dagegen zeigt sich folgende merkwürdige Erscheinung.

Auf einem 1200 m langen Striche im sog. Brühl verfällt das Wasser der Donau an zahlreichen Stellen, und zur Trockenzeit endet der ganze Donaustrom dort seinen oberirdischen Lauf, und unterhalb dieses Gebietes kann man dann trockenen Fusses mehrere Kilometer weit im Flussbette wandern, das dem frischen Steinkörper einer breiten Strasse gleicht. Jenes mächtige Aufschlucken eines ganzen Stromes, wenn auch linear und nicht an einem Punkte, ist nur erklärbar, wenn hier ebenfalls in der Tiefe, gleich wie am Aachtopf, ein Höhlenraum, in diesem Falle aber ein freier Abzugsraum angenommen wird. Nicht ein Versickern, nein ein Versinken und Verfallen vollzieht sich also hier nach tieferen, freien Räumen, und es ist so zu sagen ein unterirdischer Wassersturz dabei im Spiele. Und weiter müssen wir uns sagen, dass die Wasser unbedingt im Grunde der Versinkungsstellen auch besonders kräftig lösend und ausräumend tätig sein müssen. Sie fassen in der Tiefe erst wieder Fuss. Durch Aufschlagen müssen hier Aushöhlungen entstehen, überhaupt muss am Grunde, wo die Wasser in gewissem Grade wieder aufgehalten werden, ständig der Prozess der Höhlenbildung vor sich gehen, der dann namentlich noch durch den grossen Wandel in der Stärke des Wasserzuzugs und den Wechsel von Trocken und Feucht befördert wird; ja, seitdem die Austrocknung des Donaubettes so häufig eintritt, wird dem Wasser noch eine erhöhte Lösekraft durch die Aufnahme der aus der Zersetzung der Fischleichen und überhaupt der organischen Massen hervorgehenden Kohlensäure zugebracht. Dass aber das Wasser im Gebiete der Hauptversinkung auch das richtige Gebirge für die höhlenbildende Tätigkeit findet, ergibt eine Betrachtung der Lagerungsverhältnisse. Gerade im Striche der starken Versinkungen im Brühl — etwa in nordöstlicher Richtung verlaufend — konnte ich eine Störung des Gebirges feststellen. Die südlich abgeschiedene Scholle — mit südöstlichem Gefälle — dürfte im Niveau des Flusses den mittleren Teil des bei Immendingen etwa 20—30 m mächtigen weissen Jura Gamma aufweisen, wenigstens lassen sich schüttige Mergel vom Charakter dieser Gebirgsstufe vielfach am Berggehänge blosslegen. Die hochstehende, nördlich der Störung anliegende — mit einem schwachen Gefälle nach Nordnordwest bis Nordwest — orientierte Scholle, zu welcher noch ein kleines Stück des Geländes auf der rechten Uferseite gehört, zeigt im Horizonte des Flusses die

wohlgeschichteten Kalke des weissen Jura Beta, deren obere Grenze etwa 30 m über dem Flusse nachzuweisen ist. Der Verschiebungsbetrag macht demnach ca. 40—50 m aus. Die versinkenden Wasser gelangen also in gestörtes Gebirge, Kluftführungen bieten sich ihnen zur Auswaschung, und ausserdem ist das Gestein, abgesehen von dem obersten Teile der Niederscholle mit ca. 10—15 m Mergel tiefenwärts, überall Kalkgestein. Bereits in der Hochscholle müssen die Wasser allermindestens 10 m tief niedergehen, denn der Grundwasserspiegel stellt sich noch bei mehreren hundert Meter nordwärts der Versinkung auf annähernd diese Teufe. Im Gebiete der Niederscholle aber muss schon in Anbetracht der Absenkung ein viel tieferes Niedergehen Platz greifen, das sich entweder auf einmal oder in Absätzen, Abstufungen vollzieht. (Möglichkeit: bis zu 100 m, da die durchaus kalkige Betastufe allein von 90 m Mächtigkeit.)

Wie sich die im Brühl zu vermutende Höhle weiterhin zur Aach wenden könnte, entzieht sich bis jetzt ganz unserer Beurteilung. Da die Aachquelle in massigen Felsen des oberen weissen Jura austritt, die im Brühl anzunehmende Höhle sich jedoch im weissen Jura Beta befinden würde, müsste eine Durchquerung des mergeligen weissen Jura Gamma vorliegen, und jedenfalls wäre dann in diesem Gebiete eine reiche Schuttfüllung der Höhle zu erwarten. Aber ausschliessen würde dies einen Hauptdurchzug, eine Haupthöhle keineswegs. Die Ankunft der ersten Wasser nach ca. 16—19 Stunden (Versenkungsversuche von Geh. Hofrat A. Knop, Neues Jahrbuch für Mineralogie 1877, S. 350) scheint mir auf einen mehr freien Kanal innerhalb einer auf weite Erstreckung durch Schuttmassen versperrten Höhle hinzuweisen. Die nach ca. 50—90 Stunden (A. Knop) austretende Hauptmenge kann wohl dadurch erklärt werden, dass dieses Wasser Schuttmassen durchfliesst und Räume grösseren Querschnitts passiert, daher die grössere Menge, aber auch langsamere Bewegung. Zu dem Wasserstrange Brühl-Aach kommt nun aber jedenfalls noch ein grosser, zur Zeit des ununterbrochenen Laufs der Donau sich füllender, mehr selbständiger Wasserbereich hinzu, dessen Abfluss ca. 6 Wochen braucht, um sich zur Aach zu entleeren (Feststellung der Ministerialabteilung für den Strassen- und Wasserbau).

Unwillkürlich müssen wir bei diesem Gewässer an unsere Hochscholle denken, und in der Tat sprechen auch manche Erscheinungen bei Immendingen dafür, dass in diesem Gebiete grössere, aber mehr seicht liegende Höhlen verborgen sind (das sog. Hebammengrab und Schelmengrab, Einbruchsgebiete nahe einer Versinkungsstelle der Donau bei Immendingen; Einbruch eines Höhlenganges an der Strasse bei Immendingen im Jahre 1904 in unmittelbarer Nähe der Donau). Ausserdem mag aber auch selbst das Gebiet von Tuttlingen in Betracht kommen, denn auch dort sind unter Donauspiegel befindliche Räume mit Gewässern vorhanden[1]), ja, es tut sich überhaupt die Frage auf: sollten nicht auch die zahlreichen anderen Versinkungen im Donautale, so bei Hüfingen, Heidingen, Fridingen, mit der Aachquelle in Verbindung stehen? Denn die Brühl-Donau stellt in der Aachquelle nachweislich nur etwa die Hälfte der ganzen Wasserförderung dar (ca. 2000 Sekundenliter bei etwa 4000 Sekundenliter Gesamtförderung).

Zur Klarlegung dieser Frage würden in erster Linie Färbungsversuche beitragen können, und dann sollte man versuchen, den Höhlengängen selbst

1) Endriss, Die neuesten Ergebnisse über die Verhältnisse der Donauversinkung. Mathematisch-naturwissenschaftliche Blätter (Berlin Nr. 1, 1905).



nachzuforschen.[1]) Könnte doch eine Kenntnis des Weges der Donau-Aachwasser leicht möglicherweise Mittel erschliessen, das kostbare Wasser entweder selbst dem verlassenen Donaugebiete zurückzugeben oder durch technische Vorkehrungen seine Gefällskraft für den Versinkungsbereich zu verwerten, oder mit Umleitung in nützlichere Bahnen zu bringen, und weiter würde doch, wenn die Donau-Aachverbindung ganz bekannt wäre, der Vorgang der Versinkung sich in allen seinen Wirkungen für die Zukunft besser beurteilen lassen, was gewiss auch für die rechtliche Seite der Frage nach positiven und zwingenden Momenten von Wert und Nutzen wäre. Im grossen und ganzen wird der Vorgang der Donauversinkung stetig fortschreiten, wird immer mehr in das Kulturleben einschneidende Wirkungen verursachen und wird uns zum Bewusstsein führen, dass der Mensch nicht nur da eine Pflicht hat einzugreifen, wo das Wasser in seiner Fülle unmittelbar störend unserer Kultur begegnet, sondern auch da, wo der Verlust des mächtigen Elementes, ohne das es keine Kultur auf dem Planeten gäbe, sich so augenfällig schadenbringend und zudem gefährlich zeigt, wo ein ganzer Strom sein Tal verlässt und wild in der Tiefe des Gebirges wirtschaftet, für sich und mit seinen verborgenen Zuflüssen gewiss vielfach im Untergrunde löst und ausräumt und so Einbrüche des Geländes und damit zusammenhängend auch dem Aachgebiete Unheil durch Überschwemmung oder selbst gar durch Wassersperrung bringen kann.“

(Zur Demonstration der Donauversinkung wurde am Sonntag, den 23. September, eine Exkursion nach Tuttlingen, Immendingen und Aach veranstaltet.)

8. Herr H. Kauffmann-Stuttgart: **Physikalisch-chemische Untersuchungen des Göppinger Sauerbrunnens.**

Die Prüfung der Frage, ob zwischen Heilwirkungen und Radioaktivität von Quellen ein Zusammenhang bestehe, ist die Veranlassung zur Untersuchung vieler natürlicher Gewässer gewesen. Der Vortragende hat zusammen mit Dr. Beitter-Göppingen den Göppinger Sauerbrunnen einem ausführlicheren Studium unterworfen, nachdem schon früher von Prof. Koch eine Radioaktivität dieses Wassers konstatiert worden war. Die Versuche ergaben, dass die Quelle Radiumemanation enthält, dass jedoch der Gehalt an diesem radioaktiven Stoff grossen Schwankungen ausgesetzt ist. Die Aktivität ist im extremen Falle bei sehr hohem Grundwasserstand sehr gross, während sie bei niederem Stand abfällt. Da die Radioaktivität der meisten Quellen Schwankungen unterworfen ist, so überrascht dieses Ergebnis nicht. Die anderen Quellen der Landererschen Heilanstalt sind gleichfalls radioaktiv, desgleichen auch die Luft eines stark kohlensäurehaltigen benachbarten Kellers. An den Tagen starker Aktivität scheint auch Thoremanation zugegen zu sein. Die Aktivität der Quellen ist wahrscheinlich dadurch zu erklären, dass Tagwasser irgendwo an radiumhaltigem Gestein, vermutlich eruptiver Natur, vorbeifliesst, dabei Emanation aufnimmt und den Quellen zuführt.

Diskussion. Herr Sauer-Stuttgart: Wenn der Grundwasserstrom die Radioaktivität beeinflusse, dann müsse dies in der Menge des Quellwassers zum Ausdruck kommen.

Herr Kauffmann-Stuttgart gibt dies zu.

Herr Endriss-Stuttgart: Messungen liegen sicher keine vor.

---

1) Endriss, Zur Erforschung, Pflege und Bewirtschaftung der Donauversinkung. Nr. 3 in „Für Württembergs Scholle“. J. B. Metzlers Verlag, Stuttgart 1906.

Herr SAUER-Stuttgart: Die Büttquelle in Baden-Baden, von der Redner erwähnt habe, dass sie die stärkste Radioaktivität besitze, durchfliesse Gehängeschutt und zeige nur eine Temperatur von 28—30°, während die übrigen direkt aus dem Granit austretenden Quellen höhere Temperatur und geringere Radioaktivität hätten. Er glaube daher nicht, dass die Radioaktivität des Göppinger Wassers von einem radiumhaltigen Gestein komme. Es gäbe dies wohl auch einen Fingerzeig für die Steigerung der Radioaktivität bei Zunahme des Grundwasserstandes.

Herr LINCK-Jena: Nach neueren Untersuchungen sei aller Boden radioaktiv, deshalb sei wohl erklärlich, dass die Radioaktivität mit dem Grundwasser steige.

4. Herr E. SOMMERFELDT-Tübingen: **Anomale Ätzfiguren und ihre Erklärung durch die Strukturtheorie.**

5. Herr Th. WEGNER-Münster i. W.: **Über die Eruption des Vesuvs im April 1906;** mit Lichtbildern.

6. Herr C. DOELTER-Graz: **Uber die Errichtung einer internationalen vulkanologischen Station am Vesuv.**

Diskussion. Herr HAUTHAL-Hildesheim begrüsst die Anregung zur Gründung einer internationalen vulkanologischen Station am Vesuv mit grosser Freude, hofft aber, dass dies nur der erste Schritt zu einem grösseren Unternehmen, nämlich zu einer internationalen vulkanologischen Kommission sei, die wie die internationale Gletscher- und die Erdbebenkommission, wo möglich mit staatlichen Mitteln, die Beobachtung möglichst vieler Vulkane in allen Ländern zur Aufgabe hätte.

---

2. Sitzung.

Gemeinsame Sitzung mit sämtlichen Abteilungen der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe.

Mittwoch, den 19. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr E. FRAAS-Stuttgart.

7. Herr E. FRAAS-Stuttgart: **Geologischer Streifzug durch Schwaben;** als Orientierung für die Ausflüge am Samstag, den 22. September.

Die 72 Jahre zwischen der letzten und der diesjährigen Versammlung in Stuttgart bedeuten für unsere geologische Forschung eine sehr lange Zeit, ja wir dürfen sagen, dass in diese Zeit fast alle bedeutungsvolleren Forschungen in unserem Lande fallen, und dass sich die Geologie von Schwaben erst im Laufe dieser 7 Jahrzehnte so weit geklärt und ausgebildet hat, dass wir uns jetzt ein annähernd vollständiges Bild von dem Aufbau und der Entwicklung unserer Formation machen können. Damals, im Jahre 1834, standen wir noch vollständig am Anfang der geologischen Forschungen. Wohl waren schon einige grundlegende Arbeiten von ZIETEN, MANDELSLOHE, STAHL, HEHL und dem damaligen Geschäftsführer G. F. v. JÄGER erschienen, und auch ALBERTI hatte schon den Grundstein zu seinen späteren so bedeutungsvollen Arbeiten über die Trias gelegt. Im grossen und ganzen aber war das Bild des

geologischen Aufbaues von Württemberg noch ein verschwommenes und unklares, und man stand im wesentlichen noch in dem Anfangsstadium des Sammelns. Gerade dies ist aber charakteristisch für die Entwicklung unserer schwäbischen Geologie. Der Grundstein wurde nicht mit philosophischen Spekulationen, sondern mit dem Hammer und mit dem Spaten gelegt. In unendlicher Fülle häuften sich Ammoniten, Belemniten, Muscheln und Schnecken, Saurier und Pflanzenversteinerungen, und wohl sind hier die Namen dieser eifrigen Sammler, so vor allem diejenigen von Dr. HARTMANN, ESER, WEISSMANN, REINIGER, v. MANDELSLOHE, STAHL, HILDEBRAND und vieler anderer zu nennen, deren Sammlungen bereits eine gewisse Berühmtheit erreicht hatten. „Auf solchem Boden konnten auch gesunde Früchte wachsen," schreibt treffend QUENSTEDT, und wie kaum ein anderer verstand es QUENSTEDT, dieses reiche Material zu bearbeiten und zu einem Ganzen zusammenzufügen. In dieser Hinsicht war gerade der Naturforschertag von 1834 bedeutungsvoll für unser Land, denn damals wurde die Wiederbesetzung der SCHÜBLERschen Professur durch FRIEDRICH AUGUST QUENSTEDT beschlossen, der zum eigentlichen Praeceptor Sueviae sich heranbildete. Was ALBERTI für unsere Trias, das war QUENSTEDT für den Jura. Sie beide haben durch ihre Arbeiten die Grundlagen für die Gliederung dieser Formationen bis in alle Einzelheiten geliefert, und an sie schliessen sich, zum Teil als Schüler QUENSTEDTS, OPPEL, OSKAR FRAAS und die jüngeren Geologen an.

Mit der Durchbildung der Stratigraphie waren auch die Grundlagen geschaffen für eine geologische Landesaufnahme, welche 1857 auf Anregung des Vereins für vaterländische Naturkunde beschlossen und in den Jahren 1865 bis 1891 im Maßstab 1:50000 durchgeführt wurde. An diesen kartographischen Arbeiten beteiligten sich besonders QUENSTEDT, OSKAR FRAAS, DEFFNER, BACH, PAULUS, BAUR, E. FRAAS, und ganz besonders ist die aufopfernde und unermüdliche Tätigkeit des einfachen, aber zu einem Feldgeologen ersten Ranges ausgebildeten HILDEBRAND zu nennen. Wir stehen jetzt wieder am Beginn einer neuen Aera der geologischen Landesaufnahmen, welche auch den weitgehendsten Ansprüchen Rechnung trägt, wie am besten das neu erschienene Blatt Freudenstadt 1:25000 beweist.

Der geologische Aufbau Schwabens ist ein überaus einfacher und kann mit einem Blick auf die geologische Karte übersehen werden. Den Grundstock gewissermassen bildet der Schwarzwald mit seinen Urgebirgsformationen, der ja selbst wieder nur einen Teil der grossen rheinischen Gebirge darstellt. Etwa unter einem halben rechten Winkel mit einem Streichen von SW nach NO zweigt vom südlichen Schwarzwald die Schwäbische Alb ab, und in dem Winkel, der zwischen Alb und Schwarzwald gebildet ist, breiten sich die weiten Flächen des Muschelkalkes und der Lettenkohle und die Keuperhöhen aus. Während die Alb gegen N, resp. NW mit einem Steilrande abfällt, neigt sich das Plateau sanft gegen Süden nach der Donau zu, wo sich sodann auf die Juraformation das Tertiär auflagert, das seinerseits wieder von den mächtigen Moränenablagerungen der alpinen Gletscher überdeckt ist. So ergeben sich geologisch wie geographisch vier Hauptglieder unseres Landes: der Schwarzwald, das Keuperland, die Alb und Oberschwaben. Bemerkenswert ist noch die Unterbrechung des Schwarzwald-Odenwaldzuges durch die Senke des Kraichgaues, welche mit scharfen tektonischen Störungen in Verbindung zu bringen ist, und es ist bemerkenswert, dass in der Verlängerung des nördlichen Bruchrandes der Kraichgausenkung das vulkanische Ries sich befindet, ebenso wie die Verlängerung des südlichen Bruchrandes

auf die Vulkangruppe von Urach hinweist, während die dritte Vulkangruppe, das Hegau, mit dem südlichen Abbruch der Alb zusammenfällt.

Ein geologischer Durchschnitt von NW nach SO zeigt uns die klare Aufeinanderfolge der einzelnen Formationen. Wir sehen, wie im Schwarzwaldgebiete auf dem Grundgebirge die mächtigen Sandsteinablagerungen des Buntsandsteines lagern. An sie gliedern sich die Schichten des Muschelkalkes an, welche ohne jegliche Diskordanz in diejenigen des Keupers übergehen. Der Jura bildet wieder eine selbständige Formationsgruppe, die aber gleichfalls vollständig normal auf der Trias auflagert, und die bekanntlich in Schwaben eine überaus reiche und eingehende Gliederung zulässt. Vergeblich suchen wir aber auf der Juraformation die sonst folgenden Schichtenglieder der Kreide, vergeblich auch das untere Tertiär; denn das, was wir in Oberschwaben an den Jura angegliedert finden, sind bereits Schichten, welche dem jüngeren Tertiär angehören, also zeitlich ungeheuer weit von den letzten Ablagerungen des Jura entfernt sind.

Um den ermüdenden Gang einer Aufzählung der einzelnen Schichten mit ihrer charakteristischen Gesteinsausbildung und mit ihren Fossilien zu umgehen, möchte ich lieber einen anderen Weg einschlagen und Sie ersuchen, mit mir gewissermassen einen Gang durch die Werdegeschichte unseres Landes zu machen, und wenn auch manches, was ich Ihnen vortrage, etwas phantasievoll klingen mag, so dürfen Sie doch überzeugt sein, dass es stets auf einer Fülle von Einzelbeobachtungen begründet ist und so gewissermassen das Endergebnis der vielen Untersuchungen im freien Felde und in unseren Sammlungen darstellt.

Versetzen Sie sich im Geiste zurück um Millionen und Abermillionen Jahre, in jene Periode, die wir als den Beginn unserer Triaszeit ansehen und nach den Ablagerungen als Buntsandsteinzeit bezeichnen. Wir müssen annehmen, dass damals das ganze Gebiet unseres heutigen Deutschlands, ebenso wie ein grosser Teil von Frankreich und England, ein Festland bildete, das im Süden, jedenfalls in der Gegend der heutigen Alpen, von einem offenen Meer umsäumt war. Es war aber eine öde und unwirtliche Gegend. Der Sturm fegte über die zermorschten und verwitterten Urgebirgsgesteine des Schwarzwaldes und der sonstigen Gebirge hinweg, ungeheure Massen von Sand aufwirbelnd und in breiten Dünen niederlegend, welche der Landschaft den Charakter einer Sandwüste verliehen. Der Charakter der Wüste wurde um so ausgeprägter, als allmählich in diesem Kontinente durch Senkungen der Erdkruste eine Depression sich ausbildete, und in diese Depression drang nun, wahrscheinlich von Osten her, das Meer ein und bildete ein über ganz Deutschland sich ausbreitendes Binnenmeer. Es war dies der Beginn der Muschelkalkperiode. Scharf tritt der Unterschied in der Gesteinsbildung zwischen den roten Sandsteinen und Letten des Buntsandsteines und den gelblichen und schwarzgrauen Dolomiten, Mergeln und Kalken des Muschelkalkes hervor. Noch viel grösser aber ist der Unterschied, wenn wir die Versteinerungen in Betracht ziehen. Im Buntsandstein gelingt es nur nach langem und eifrigem Suchen, hie und da ein spärliches Fragment von einem Labyrinthodonten oder von einer Pflanze zu entdecken, im Muschelkalke aber wimmelt es geradezu von den charakteristischen Bewohnern des Meeres. In unglaublicher Fülle sind hier in einzelnen Schichten die Schalen von Muscheln und Schnecken oder auch die zerbrochenen Teile von Seelilien angehäuft, und als besondere Leitfossilien sind die Gehäuse der Vorläufer der Ammoniten, die Ceratiten, zu nennen. So massenhaft aber auch die Anhäufung der Schalen ist, so beobachten wir doch, dass es mehr ein Reichtum an Individuen als

an Arten ist, und es ist dies darauf zurückzuführen, dass in jenem Binnenmeer offenbar die freie Verbindung mit dem pulsierenden Leben im offenen Ozean fehlte.

Schon während der mittleren Muschelkalkzeit kam es zur teilweisen Austrocknung des grossen Binnenmeeres, infolge dessen es in unserem Lande zu mächtigen Ablagerungen von Steinsalz und Anhydrit kam. Aber diese Periode der Eintrocknung wurde wieder während der Zeit des oberen Muschelkalkes überwunden, wo durch neue Meereseinbrüche offene See und damit günstige Bedingungen für eine reiche Entfaltung des Tierlebens geboten wurden.

Die Zeit der Lettenkohle bezeichnet eine Periode, in welcher gewissermassen sich ein Kampf zwischen Meer und Land abspielte. Denn bald finden wir dolomitische Ablagerungen mit den bekannten Meerestieren, bald aber Sandsteine oder sandige Mergel mit Landpflanzen und den Knochen echter Landtiere. Wir haben uns die damalige Gegend so zu denken, dass das Meer im allgemeinen im Zurückweichen begriffen war, dass aber doch noch hie und da Einbrüche und Überflutungen des flachen Küstenlandes vorkamen, und dass sich namentlich in einzelnen tieferen Lagunen noch die alte Meeresfauna bewahren konnte, bis auch sie durch Eintrocknen dieses Wassers zugrunde ging.

So wurden allmählich unsere Gegenden wieder Land. Aber auch dieses Land dürfen wir uns nicht als ein blühendes Paradies vorstellen, sondern der Boden war infolge des Salzgehaltes des eingetrockneten Meeres unfruchtbar und glich mehr oder weniger einer Schlammwüste. Von Süden her strömten in dieses Gebiet verschiedene Bäche und Ströme herein, und dem Wasser dieser Flüsse war es zu verdanken, dass einzelne Teile des Landes ausgesüsst wurden, so dass sich dort Vegetation und Tierwelt ansiedeln konnten. Es ist dies der Charakter unserer Keuperformation, welche sich im wesentlichen aus gipsreichen Mergeln ohne Spuren von Fossilien aufbaut. Zwischen diesen Mergeln sind aber, den alten Talfurchen der Flüsse entsprechend, Sandsteine eingelagert, die eine Fülle von Pflanzen- und Tierversteinerungen geliefert haben. Wir können uns im Geiste in den Dschungelwald am Ufer eines derartigen Flusses zurückversetzen und erkennen unter den Pflanzen die massenhaften grossen Equisetaceen neben zierlichen Farnen und Cykaspalmen; auch Nadelhölzer aus der Gruppe der Araucarien sind häufig, dagegen vermissen wir noch vollständig die Laubhölzer und blühenden Pflanzen. Mächtige Lurche aus der Gruppe der Stegocephalen, die sog. Labyrinthodonten, suchten am Ufer und im Wasser ihre Beute, die wohl hauptsächlich aus den Lungenfischen, Ceratodus, und den schuppigen Semionotus bestanden. Auch gewaltige Reptilien beleben das Bild des Keupers. Die einzig dastehende Aetosaurusgruppe im kgl. Naturalienkabinett gibt uns ein förmliches Familienbild dieser in ihrem Bau verschütteten gepanzerten Echsen. Die zahlreichen Panzerschilde, Knochen, Zähne und Schädel der Belodonten beweisen uns die Häufigkeit dieses grossen krokodilähnlichen Sauriers, der aber an Grösse noch weit übertroffen wurde von dem zu den Schreckensauriern gehörenden Zanclodon, dem Riesen der damaligen Tierwelt, der eine Länge von 8 m erreicht haben mag.

Kaum gibt es einen grösseren Unterschied zweier dicht auf einander folgenden Formationsglieder als denjenigen, welchen wir zwischen oberstem Keuper und unterstem Jura finden. Im Keuper allenthalben die Ablagerungen, welche wir als terrestrisch, d. h. auf dem Lande entstanden, bezeichnen, im Jura die typischen Bildungen auf dem Meeresgrunde mit der ganzen Fülle des

Tierlebens, das für den offenen Ozean charakteristisch ist. Man kann sich dem Eindruck nicht verschliessen, dass hier eine gewaltige Katastrophe eingetreten war, infolge deren das ganze germanische Triasgebiet plötzlich vom Ozean überflutet worden war. Wollen wir uns die Sache erklären, so müssen wir annehmen, dass sich auch während der Keuperperiode wiederum eine tiefe Depression ausbildete, in welche dann das Jurameer hereinbrechen konnte.

Die Juraperiode ist, wie bereits erwähnt, bezeichnet durch marine Ablagerungen, bestehend aus Kalksteinen, Mergeln und Schiefern mit einer unglaublichen Fülle von Versteinerungen, welche fast ausschliesslich von Meeresbewohnern herrühren. Unser schwäbisches Land war also damals vom Ozean überflutet, aber wir haben doch die Küste in nicht allzu grosser Ferne, im Süden, zu denken, und ebenso ist anzunehmen, dass die Tiefe des Meeres in unserer Gegend keine bedeutende war. Die Facies unseres Jura ist als eine litorale, d. h. eine Küstenfacies, zu bezeichnen, und bekanntlich entwickelt sich gerade in dieser Zone des Meeres das reichste Leben. Dazu kommt noch ein weiterer Umstand, der für die Ausbildung unserer Juraformation von Wichtigkeit ist. Wie in allen geologischen Perioden, so fanden natürlich auch in der Jurazeit ununterbrochene grössere oder kleinere Verschiebungen zwischen Festland und Meer statt. Diese Verschiebungen machen sich in einer Flachsee viel mehr bemerkbar als in der tiefen Hochsee, und ich glaube, dass gerade dem Umstande, dass wir hier in Württemberg eine flache Küstenzone vor uns haben, es zuzuschreiben ist, dass unsere Juraformation so ausserordentlich schön gegliedert ist, denn alle diese positiven oder negativen Verschiebungen des Meeres brachten in unserem Küstenstriche eine Veränderung der Meeresabsätze und der Fauna mit sich.

Es würde viel zu weit führen, Sie mit der Einzelgliederung unserer Juraformation vertraut zu machen, und es möge nur bemerkt sein, dass wir dieselbe in drei grosse Hauptstufen, den schwarzen Jura oder Lias, den braunen Jura oder Dogger und den weissen Jura oder Malm gliedern, und dass jede dieser Gruppen nach QUENSTEDT in 6 Unterabteilungen zerfällt, welche wir der Kürze halber nach den Buchstaben des griechischen Alphabetes benannt haben. Jedes dieser einzelnen Formationsglieder, ja, man darf beinahe sagen jede Schicht, ist gekennzeichnet durch charakteristische Fossilien, unter welchen ganz besonders die Ammoniten, die Belemniten, Brachiopoden, Seelilien, Seeigel sowie die Muscheln und Schnecken die besonderen Lieblinge unserer schwäbischen Sammler sind. Sie werden ja Gelegenheit haben, bei dem Anstieg auf unsere Alb, sei es nun am Hohenneuffen oder am Lichtenstein oder Hohenzollern, sich von der Regelmässigkeit dieser Schichtenfolge zu überzeugen, und vielleicht gelingt es Ihnen auch, einen schönen Ammoniten oder sonst einen Petrefakt als Andenken an Ihre Exkursion mit nach Hause zu bringen.

Der Abschluss der Juraformation ist bezeichnet durch ein Abströmen und Seichterwerden des Meeres. Es bildeten sich Untiefen und Klippen aus, und in charakteristischer Weise sind in den obersten Weissjurabänken Anhäufungen von Seeschwämmen und Korallen zu finden, die die alten Saumriffe an der Küste des einstigen Meeres bezeichnen. Soweit unsere Kenntnis reicht, können wir annehmen, dass das Meer gegen Osten hin abgeströmt ist, und mit Sicherheit dürfen wir sagen, dass zu Ende der Jurazeit ganz Südwestdeutschland trocken gelegt wurde, und dass es auch späterhin bis zur jüngeren Tertiärzeit zu keiner Meeresbedeckung mehr in diesen Gegenden kam.

Mit der Erhebung dieses Gebietes über den Meeresspiegel und mit seiner Ausbildung als Festland beginnt aber auch der Prozess der Zerstörung, der im wesentlichen von Norden und Süden her einsetzte. Denn im Norden sowohl, wie im Süden haben wir während der Kreideperiode das Meer, und es ist natürlich, dass die Flüsse aus unseren Gegenden nach dem Meere hinströmten, und dass sie genau ebenso, wie heute auch noch, Täler ausfurchten und Berge abtrugen. So dürfen wir annehmen, dass während der langen Zeit der Kreideperiode ein ausserordentlich grosser Teil der Ablagerungen des einstigen Jurameeres wieder zerstört wurde, und dass sich allmählich schon in manchen Gegenden unseres Landes unter der Juradecke diejenige der Trias herausschälte, und dass auch die Trias schon stellenweise wieder abgetragen war.

Für die Gesteinsbildung ist erst wiederum die Tertiärzeit in unserem Lande von Interesse. Es ist jene Periode, in welcher wir die gewaltigen Revolutionen auf unserem Kontinente beobachten, die sich in der Aufrichtung der Alpen und in zahllosen vulkanischen Explosionen kundgeben. Auch für unsere schwäbischen Lande waren diese Erdbewegungen von Bedeutung. Damals brach die schon zu Anfang erwähnte Kraichgausenke, wahrscheinlich im Anschluss an die Rheingausenkung, ein, und an den Bruchrändern dieses Senkungsgebiets kam es zu der vulkanischen Tätigkeit im Ries, in der Uracher Alb und im Hegau, aber nur im Hegau haben wir echte Vulkane, d. h. Berge, welche durch vulkanische Massen aufgebaut sind; im Uracher Vulkangebiet kam es nur zu einmaligen kurzen Explosionen, sog. „Vulkanembryonen“ nach Branca. Sie sind dadurch charakterisiert, dass wir keine Vulkanberge finden, sondern dass die vulkanische Durchschlagsröhre nach oben in einem Maar endigte, und dass nur die Röhre selbst durch eingestürztes vulkanisches Material sich füllte. Im Ries äusserte sich die vulkanische Kraft durch Emporpressung gewaltiger vulkanischer Massen, die aber nur zum geringsten Teil die Oberfläche erreichten, jedoch im wesentlichen als Lakkolithen in der Tiefe stecken blieben.

Der Südrand unserer Alb brach damals mit scharfer Linie an der Donauspalte ab, und an dieser Linie finden wir zahlreiche Süsswasserablagerungen und alttertiäre Spaltenausfüllungen. Später drängte sich zwischen Alb und Alpen das Molassemeer ein, in welchem es zu mächtigen Absätzen von Kies und Sand kam, die uns heute in Oberschwaben als die Formationen der Nagelfluhe und Meeresmolasse entgegentreten. Über ihr lagert die obere Süsswassermolasse, ein Absatz von Seen und Bächen in der Niederung und deshalb meist aus Sand und Mergel mit den Einschlüssen von Landsäugern und Land- und Süsswasserschnecken bestehend. Wir wissen, dass in jener Zeit ein warmes subtropisches Klima herrschte, und haben das beste Beispiel hierfür an der reichen Fauna von Steinheim und Aalbuch.

Es wurde aber verdrängt durch die darauf folgende klimatische Depression, welche zu den mächtigen Vergletscherungen, den sog. Eiszeiten, führte. Auch diese Periode hat ihre Spuren in unserem Lande hinterlassen. Mehrfach überströmten die Gletscherströme der Alpen, aus dem Rheintale ausbrechend, ganz Oberschwaben, und Penck unterscheidet vier verschiedene eiszeitliche Ablagerungen, von welchen aber nur die beiden letzten (Riss- und Würmeiszeit) grössere Absätze in Form von Moränen in Oberschwaben hinterlassen haben. Auch der Schwarzwald entsandte in jener Zeit Gletscher in die Täler, während es in unserer schwäbischen Alb und den noch niedrigeren Keuperbergen zu keinen eigenen Gletscherbildungen kam. In jene Zeit fällt das erste Auftreten des Menschen in Schwaben. Wir haben seine Spuren

als Mammutjäger in der Mammutgruppe von Cannstatt; wir finden ihn wieder im Kampf mit dem Höhlenbären und den Höhlenhyänen in den Schluchten unserer schwäbischen Alb, und die Rentierstation an der Schussenquelle gibt uns beredtes Zeugnis von dem friedlichen Leben und Treiben der damaligen Rentierjäger. Wann diese palaeolithische Urbevölkerung von den von Osten her eingewanderten Neolithikern verdrängt worden ist, mag dahingestellt bleiben. Mit ihnen aber rückt die Kultur in unser Land ein, die sich mehr und mehr entwickelt, und vor deren Endglied Sie heute in unserem gepriesenen Schwabenlande stehen.

III.

Abteilung für Botanik.

(Nr. IX.)

Einführende: Herr M. Fünfstück-Stuttgart,
Herr J. Eichler-Stuttgart.
Schriftführer: Herr Chr. Mäule-Stuttgart,
Herr Braun-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr O. Richter-Prag: Über die Anthocyanbildung in ihrer Abhängigkeit von äusseren Faktoren.
2. Herr G. Senn-Basel: Optisch-physiologische Untersuchungen an Pflanzenzellen.
3. Herr F. Fuhrmann-Graz: Entwicklungszyklen von Bakterien.
4. Herr O. Richter-Prag: Über die Physiologie farbloser Diatomeen; mit Demonstrationen.
5. Herr R. v. Wettstein-Wien: Über Entwicklung der Samenanlage und Befruchtung der Podostemonaceen.
6. Herr H. Kaserer-Wien: Zur Kenntnis der Kohlensäureassimilation.
7. Herr H. Molisch-Prag: Über Purpurbakterien.
8. Herr B. Hansteen-Christiania: Über korrelative Verhältnisse im pflanzlichen Stoffwechsel.
9. Herr O. Porsch-Wien: Futtergewebe als Honigersatz.
10. Herr W. Krüger-Bernburg: Über ungeschlechtliche Fortpflanzung bei Mercurialis annua.

---

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr M. Fünfstück-Stuttgart.

Zahl der Teilnehmer: 19.

1. Herr Oswald Richter-Prag: **Über Anthocyanbildung in ihrer Abhängigkeit von äusseren Faktoren.**

Zusammenfassung der Arbeitsergebnisse:

1. Gewisse Substanzen, die nach der von Meyer und Overton gegebenen Deutung des Wortes als Narkotika aufzufassen sind, hemmen in der verwen-

deten niederen Konzentration die Anthocyanbildung bei Keimlingen und Blüten oder unterdrücken sie völlig. Es gelingt auf diese Weise, völlig weisse Blüten mitten zwischen violetten auf einer Pflanze (z. B. Aquilegia) zu erzeugen.

Dabei wirken die verschiedenen Narkotika verschieden stark. Ganz besonders geeignet ist das Naphthalin von den festen, Terpentin von den flüssigen Narcoticis.

Besondere, bisher gewöhnlich nicht oder noch zu wenig beachtete Narkotika sind der Duft von Sägespänen und die Laboratoriumsluft, die sich, abgesehen von anderen eigentümlichen Wirkungen, wie die auf Längen- und Dickenwachstum, Auflösung der Nutation usf., durch ihren hemmenden Einfluss auf die Anthocyanbildung verraten.

Die Folgerungen, die sich daraus für die vorsichtige Beurteilung von mit in Sägespänen herangezogenen Keimlingen erhaltenen Versuchen ergeben, verstehen sich von selbst.

Interessant ist die Tatsache, dass Sand diese Düfte so zu absorbieren vermag, dass die Versuchspflanzen völlig unbehelligt bleiben. Man erkennt daran unschwer die grosse Bedeutung der Sandfüllung in Glashäusern.

Es zeigte sich weiter, dass die verschiedenen anthocyanbildenden Pflanzen für die Demonstration der Wirkung der Narkotika sehr verschieden geeignet sind, am besten sind Kohl, Kohlrabi und Wickenkeimlinge zu verwenden, gar nicht Senf und andere.

2. Dabei ist die Wirkung der Narkotika gleichzeitig abhängig von der Temperatur und von der Beleuchtung.

Es hat sich in Übereinstimmung mit OVERTONS Angaben und bisher noch nicht veröffentlichten Versuchen von MOLISCH gezeigt, dass die Erhöhung der Temperatur an und für sich hemmend auf die Anthocyanbildung einwirkt, während, wie bekannt, das Licht die Anthocyanbildung fördert.

Die Erhöhung der Temperatur und die Verdunkelung unterstützen somit die Wirkung der Narkotika. Erniedrigung der Temperatur und Beleuchtung arbeiten ihr entgegen.

3. Die hemmende Wirkung der Narkotika auf die Anthocyanbildung macht sich auch noch geltend, wenn die Versuchspflanze bereits der direkten Wirkung derselben entzogen ist. Man kann also von einer physiologischen Nachwirkung sprechen.

4. Die Zahl der von MOLISCH, OVERTON und KATIČ angegebenen Pflanzen, die Anthocyan im Dunkeln zu bilden vermögen, wurde bedeutend vermehrt. Dabei stellte sich der Farbstoff von Phalaris canariensis als vom Anthocyan verschieden heraus.

5. Mit den Untersuchungen an dunkel gehaltenen, sich färbenden Keimlingen konnte ein Beitrag zur Rassenfrage gebracht werden, weil es auch unter diesen in der Regel gefärbte und ungefärbte Keimlinge neben einander gibt.

6. Die Unterdrückung der Anthocyanbildung ist mit den Beobachtungen von PRIANISCHMILOW über die verschiedene chemische Zusammensetzung von Pflanzen in reiner und verunreinigter Luft in eine Reihe zu setzen und als teilweise Pflanzennarkose zu erklären, die dadurch besonders beachtenswert wird, dass sich die verschiedene chemische Zusammensetzung sofort für den ersten Anblick der Pflanzen durch die Verschiedenheit der Färbung verrät.

Diskussion. An derselben beteiligten sich die Herren v. VÖCHTING-Tübingen, FÜNFSTÜCK-Stuttgart, FUHRMANN-Graz und HANSTEEN-Christiania.

2. Herr G. SENN-Basel: **Optisch-physiologische Untersuchungen an Pflanzenzellen.**

Die Beobachtung, dass sich die Chromatophoren der Vaucheria-Schläuche bei einseitiger Beleuchtung mit mittlerer Lichtintensität in Luft anders anordnen (in zwei getrennten Bändern, vgl. STAHL, Botan. Ztg. 1880) als im Wasser (einseitige Verdickung der Chlorophyllschicht), liess mich vermuten, dass dabei die Lichtbrechungsverhältnisse der Zelle und die dadurch hervorgerufene Verteilung von Licht und Dunkelheit ausschlaggebend seien.

Es hatte sich nämlich gezeigt, dass die Chloroplasten der Vaucherien wie vieler anderer Pflanzen phototaktisch reizbar sind.

Die lebende Pflanzenzelle besteht hinsichtlich der Lichtbrechung aus zwei Teilen: aus dem Zellsaft, dessen Brechungsexponent von demjenigen des Wassers nicht wesentlich abweicht, und aus Membran und Protoplasma samt Einschlüssen, die beide den gleichen Brechungsindex haben, welcher mit Hilfe der von NAEGELI und SCHWENDENER („Das Mikroskop") für zylindrische und kugelige Körper aufgestellten Formel zu 1,47—1,52 bestimmt wurde.

Die mit diesen Zahlen ausgeführten Berechnungen des grössten Brechungswinkels haben ergeben, dass diese ursprünglich für Vollzylinder abgeleitete Formel auch auf die Mehrzahl der hohlzylindrischen Pflanzenzellen anwendbar ist, wenn dieselben in Wasser tauchen.

Aus dem Vergleich der mit den Brechungsindices konstruierten Verteilung von Licht und Dunkelheit innerhalb der Zelle mit der experimentell festgestellten Chloroplastenverteilung bei einseitiger Belichtung geht hervor, dass letztere den Lichtbrechungsverhältnissen bis auf 1 μ genau entspricht, was nicht nur für die freilebenden, sondern auch für die zu Geweben vereinigten Zellen gilt.

Die einzige Ausnahme hiervon bildet die Chlorophyllplatte von Mesocarpus, die unter gewöhnlichen Verhältnissen auch für die Richtung des Lichtes empfindlich ist, unter besonderen Bedingungen (Kälte) jedoch sich dem Verhalten der Mehrzahl der Chromatophoren eng anschliesst.

(Die ausführliche Darstellung dieser Untersuchungen wird in einer grösseren Publikation erfolgen.)

3. Herr FRANZ FUHRMANN-Graz: **Entwicklungszyklen von Bakterien.**

Pseudomonas cerevisiae und andere aus Bier isolierte Stäbchenbakterien durchlaufen bei der Zucht im Existenzminimum eine Reihe von streng differenzierten Formen, die als konstant angesehen werden dürfen. Die Zucht unter eben noch ausreichenden Existenzbedingungen bietet aber noch den Vorteil, den natürlichen Bedingungen möglichst nahe zu kommen, da ja in der freien Natur die Bakterien nur verhältnismässig selten optimale Lebensbedingungen vorfinden. Bei der Zucht auf Nähragar kommen wir den geforderten Bedingungen dadurch nahe, dass wir in mässig erhöhten Temperaturen züchten, für Pseudomonas cerevisiae zwischen 34 und 35 ^{0} C. Wir wissen aber, dass Nähragar, überhaupt alle eiweisshaltigen Nährsubstrate sehr ungleichmässige Nährböden sind, die niemals in gleicher Qualität wieder hergestellt werden können. Um dem vorzubeugen, beschloss ich, Nährmittel auszuwählen, die jederzeit in reinem und gleichem Zustand wiederherstellbar sind. Für wenig anspruchsvolle Arten, wie Pseudomonas cerevisiae, genügt $ClNH_4$ als Stickstoffquelle bei gleichzeitiger Darreichung einer besonderen Kohlenstoffquelle, beispielsweise Saccharose, und der überhaupt für das Leben der Bakterienzelle nötigen Salze in der entsprechenden Form. Die von ARTUR MAYER angegebene „mineralische Nährlösung" erfüllt diese Ansprüche vollends.

Züchtet man Pseudomonas cerevisiae nun in der letztgenannten Nährlösung (mit 2 Proz. $ClNH_4$ und 0,5 Proz. Saccharose), so treten die Wuchsformen der einzelnen Entwicklungsphasen sehr schön auf. Schon nach 24 Stunden bemerkt man in der Flüssigkeit oberflächliches Wachstum. Daraus entnommene Proben zeigen, lebend untersucht, vergrösserte Zellen von homogener Struktur. Nach 48 Stunden treten Zellketten auf, deren einzelne Glieder eine feine Körnelung im Zellplasma zeigen. In der Folge verschmelzen die feinen Körnchen, die sich durch ein etwas verstärktes Lichtbrechungsvermögen zu erkennen geben, zu grösseren Kügelchen, die in gleichzeitig polar gebildete kolbige Endauftreibungen eintreten. Der noch restierende Zellfaden verschwindet nach einiger Zeit ganz. Die Kolben persistieren lange. Schliesslich bildet sich ein Detritus, in dem nur mehr die Kügelchen auffallen. Färbungen mit alter wässriger Methylenblaulösung bewirkt eine rotviolette Tinktion dieser Kügelchen, womit aber durchaus nicht gesagt sein soll, dass die Farbenreaktion mit dem Methylenazur die Chromatinnatur derselben beweist.

Der ganze Entwicklungskreis wird demnach durch folgende Formen gekennzeichnet: Die kurze, bewegliche Stäbchenform, die verlängerte Form, die Zellfadenbildungen, die Endkolben und schliesslich die stärker lichtbrechenden, mit Methylenazur rotviolett färbbaren Kügelchen, aus denen sich wieder bewegliche Kurzstäbchen rückbilden, sobald der Detritus auf einen neuen Nährboden übertragen wird.

Findet eine Übertragung der vor den Kolbenformen entstehenden Wuchsformen in neue Nährsubstrate statt, so werden die bisher durchlaufenen Stadien einfach in der umgekehrten Folge wieder zurückgelegt, und es kommt so zur Bildung der Kurzstäbchen. Werden aber Kolben verimpft, dann präformieren sich in ihnen die Kurzstäbchen und treten in Kettenanordnung auf, um sich später von einander zu trennen und umher zu schwärmen.

Es sind noch eigentümliche Bildungen zu nennen, die dann auftreten, wenn die verlängerten Stäbchen in optimale Lebensbedingungen gebracht werden. Es bilden sich dabei am Stäbchen kleine Wärzchen, die sich vergrössern und endlich ablösen und frei in der Flüssigkeit schweben. Bei manchen von ihnen kann man nun eine Aufteilung ihres Inhaltes beobachten. Die Teilstücke werden dann frei und gleichen allerkleinsten Stäbchen und Pünktchen. Vorderhand können diese Gebilde nicht gedeutet werden, da ihre weitere Entwicklung noch nicht zu beobachten gelungen ist.

Die Kenntnis der Entwicklungskreise der einzelnen Bakterienarten ist für eine natürliche Systematik derselben von grosser Bedeutung, da die den Entwicklungszyklus darstellenden Formen konstant sind. Ausserdem sind die Entwicklungskreise einander physiologisch nahestehender Bakterienarten mitunter sehr verschieden und umgekehrt die von physiologisch differenten Arten vollständig gleich.

In den Entwicklungskreisen besitzen wir also ein Mittel, die einzelnen Gruppen von einander zu unterscheiden und auch für die verwandtschaftlichen Beziehungen der Familien unter einander wertvolle Daten zu erhalten.

Die einzelnen Entwicklungsformen werden in projizierten Glasphotogrammen gezeigt.

Diskussion. Es sprachen die Herren O. Richter-Prag und Magnus-Berlin.

---

2. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, vormittags.

Vorsitzender: Herr v. VÖCHTING-Tübingen.

Zahl der Teilnehmer: 14.

4. Herr OSWALD RICHTER-Prag: **Über die Physiologie farbloser Diatomeen;** mit Demonstrationen.

Zusammenfassung der Arbeitsergebnisse:

1. Es ist bei Anwendung von Mineralkochsalzagar gelungen, eine farblose Diatomee, höchstwahrscheinlich die Nitzschia putrida Benecke, in absoluter Reinzucht zu gewinnen.

2. Die reingezüchtete Diatomee verflüssigt ähnlich wie die Nitzschia Palea Kütz. und die Navicula minuscula Grun. Gelatine.

3. Die farblosen Diatomeen erwiesen sich in Übereinstimmung mit den Untersuchungen von BENECKE als typisch saprophytisch. Sie assimilieren direkt Leucin, Asparagin, Pepton und Albumine und bei Gegenwart passender Kohlenstoffquellen auch den anorganisch gebundenen N der Nitrate und Ammoniumverbindungen.

Als ganz besonders vorteilhaft erwies sich das Leucin, an zweiter Stelle Pepton.

N-freie Kohlenstoffquellen werden bei Gegenwart von anorganisch oder organisch gebundenem N assimiliert; dabei ergibt Inulinnahrung ein Optimum der Entwicklung.

Die Tatsache, dass Leucin und Inulin für die farblosen Formen der Kieselschaler ebenso vorteilhaft sind wie für die vor kurzem rein gezüchteten Süsswasserdiatomeen Nitzschia Palea Kütz. und Navicula minuscula Grun., verdient jedenfalls hervorgehoben zu werden.

4. Bezüglich des ClNa haben sich höchst überraschende Ergebnisse herausgestellt. Es konnte nämlich gezeigt werden, dass das Na des Kochsalzes ein notwendiges Nährelement der farblosen Nitzschia darstellt.

Mit dem Umstande, dass das Kochsalz nicht als osmotischer, sondern als Ernährungsfaktor wirkt, mag die mit der unschwer zu bewerkstelligenden Zucht auf bis 0,5 Proz. ClNa zusammenhängende Veränderung der Zuchtform und der Diatomeengestalt in Beziehung stehen.

5. Die farblose Nitzschia wächst im Dunkeln wie im Lichte, doch scheint das Licht hemmend auf ihre Entwicklung einzuwirken.

6. Freier O ist für das Gedeihen der farblosen Diatomee notwendig.

7. Die Teilungsgeschwindigkeit ist eine sehr grosse, so dass man oft bereits binnen 8 Tagen makroskopisch sichtbare Kolonien in Ausgussplatten bemerkt.

Bei der Teilung folgt auch die farblose Diatomee dem Gesetze von PFITZER und TOMASCHEK, dem zur Erklärung der rapiden Verkleinerung der Diatomee bei der Methode der Reinzucht eine passende Ergänzung angefügt werden musste.

Man findet die vorherrschende Länge der Diatomeen irgend einer Impfung nach dem Ausdrucke:

$$A_n = A - 3 \cdot n \cdot 2\gamma,$$

wobei n die Zahl der Impfungen, A_n die vorherrschende Länge der Diatomeen



der n-ten Impfung, A die ursprüngliche Länge und γ die Dicke der Diatomeenschale darstellt.

Das zweite Gesetz, das sich aus Längen- und Breitenmessungen der farblosen Diatomee ergab, kann, wie folgt, ausgedrückt werden:

Indem proportional zur Verringerung der Längen- die Dickendimension zunimmt, bleibt das Volumen der Tochterindividuen unverändert.

Diskussion. An derselben beteiligten sich die Herren FÜNFSTÜCK-Stuttgart, FUHRMANN-Graz, KASERER-Wien, MOLISCH-Prag und v. VÖCHTING-Tübingen.

5. Herr R. v. WETTSTEIN-Wien: **Über Entwicklung der Samenanlage und Befruchtung der Podostemonaceen.**

(Der Vortrag wird in Bälde als Originalabhandlung in einer Zeitschrift erscheinen.)

Diskussion. Es sprachen die Herren FÜNFSTÜCK-Stuttgart und v. VÖCHTING-Tübingen.

6. Herr HERMANN KASERER-Wien: **Zur Kenntnis der Kohlensäureassimilation.**

Gelegentlich meiner Untersuchungen über die Oxydation des Wasserstoffes durch Mikroorganismen[1]) konnte ich zeigen, dass die Oxydation durch zwei verschiedene Bakterienarten erfolgt, die nach zwei chemisch verschiedenen Systemen arbeiten.

Von diesen Organismen arbeitet Bacillus pantotrophus in der Weise, dass er katalytisch die Reduktion der Kohlensäure durch den Wasserstoff derart beschleunigt, dass der entstehende Formaldehyd ihm als Nahrung dienen kann. Diese Tatsache ergab sich nicht nur aus dem Verhalten des B. p. zu Formaldehyd, von dem er eine verhältnismässig hohe Konzentration verträgt, und der ihm als Nährstoff dient, sondern auch daraus, dass in den wasserstoffoxydierenden Reinkulturen sich tatsächlich Formaldehyd vorfand. Wahrscheinlich gemacht wurde die Sache von vornherein durch die Beobachtung, dass beim Zusammentreten von Wasserstoff mit Kohlensäure sich bei gewöhnlicher Temperatur auf chemischem Wege Formaldehyd in Spuren bildet.

Da Bacillus pantotrophus auch bei autotropher Lebensweise von Formaldehyd, also organischer Substanz lebt, ist es nur natürlich, dass er auch von Zucker leben kann und daher auf fast allen Nährböden wächst. Er oxydiert nur dann Wasserstoff, unter Assimilation von Kohlensäure, wenn ihm eine andere Kohlenstoffquelle nicht zur Verfügung steht.

Für einen anderen Organismus, den von BEIJERINCK und VAN DELDEN aufgefundenen Bacillus oligocarbophilus, konnte ich nachweisen, dass er Kohlenoxyd als Kohlenstoff- und Energiequelle verwenden kann. Da er (allerdings in Rohkulturen oder in Symbiose mit anderen Bakterien) sehr kräftig Wasserstoff oxydiert, so ist es höchst wahrscheinlich, dass er die Oxydation des Wasserstoffes in der Weise vornimmt, dass der Wasserstoff die Kohlensäure zu Kohlenoxyd reduziert, welches dann weiter verarbeitet wird.

Dieser Organismus ist gegen organische Substanz äusserst empfindlich; die Entdecker meinten, dass er von einem nicht näher bekannten Bestandteil der atmosphärischen Luft lebe. Er zeigt im übrigen jene Eigenschaften, die

1) Zentralbl. Bakt. II. Abt., XVI, 1906. S. 681. 769.

wir bei den sogenannten autotrophen Bakterien (Nitrit- und Nitratbildnern) vorfinden.

Wie in meiner vorzitierten Abhandlung ausgeführt, haben wir es also bei den Mikroorganismen mit zwei ganz getrennten Kreisen von Lebewesen zu tun, nämlich der Kohlenoxydwelt (primäres Assimilationsprodukt Kohlenoxyd) und der Kohlehydratwelt (primäres Assimilationsprodukt Formaldehyd).

Zur Kohlenoxydwelt gehören Bacillus oligocarbophilus und die bisher bekannten Salpeterbakterien, zur Kohlehydratwelt Bacillus pantotrophus. Seither konnte ich noch einen Bacillus isolieren, der Ammon in einer Phase zu Nitrat oxydiert, und dessen erstes Assimilationsprodukt Formaldehyd ist, und auch einen anderen, der Ammoniak zu Stickstoff und Wasser verbrennt, und dessen erstes Assimilationsprodukt Ameisensäure ist. Für diesen müsste man eigentlich eine neue Gruppe machen, wenn man ihn nicht, da er sich auch von Zucker ernähren kann, zur Kohlehydratwelt rechnen will.

Also wären uns bei den Mikroorganismen drei Reduktionsstufen der Kohlensäure als primäre Assimilationsprodukte bekannt, und ich habe allen Grund zu der Vermutung, dass damit nicht alle Möglichkeiten erschöpft sind, sondern dass z. B. auch die Oxalsäure (entstanden aus zwei Kohlensäuren) als primäres Assimilationsprodukt auftritt.

Wie verhält es sich nun mit der Assimilation im Licht?

Die chlorophyllführenden Pflanzen gehören unbestritten zur Kohlehydratwelt, und man nimmt allgemein an, dass das erste Assimilationsprodukt Formaldehyd sei, ohne dass man recht weiss, wie derselbe entsteht.

Nun hat CIAMICIAN vor kurzer Zeit nachgewiesen, dass aus Aceton und Wasser im Sonnenlichte Essigsäure und Methan entsteht, dass mit anderen Worten das Wasser im Licht als H und OH reagiere. Machen wir uns diese Erfahrung und meine Beobachtung über die chemische und biologische Entstehung von Formaldehyd aus Wasserstoff und Kohlensäure zunutze, so ergibt sich nachstehender Gang der Assimilation mit Hilfe des Chlorophylls:

1. Das Licht entlädt mit Hilfe des Chlorophylls die Ionen des Wassers, diese treten zu H_2 und $(OH)_2$ zusammen;
2. $(OH)_2$ wird durch die Katalase unter Ausscheidung von Sauerstoff zerlegt und unschädlich gemacht;
3. H_2 reduziert die Kohlensäure zu Formaldehyd, und endlich
4. der Formaldehyd wird kondensiert und auf diese Weise beseitigt.

Freilich werden noch mancherlei Versuche nötig sein, ehe wir uns über die Assimilation im Lichte einigermassen im klaren sein werden; wenn ich Ihnen die vorstehende Hypothese vorgetragen habe, so hielt ich mich nur deshalb dazu berechtigt, weil mir einerseits bei einigen Mikroorganismen die Aufklärung ihrer Assimilationsweise gelungen ist, und weil andererseits die Hypothese nach keiner Richtung hin mit anerkannten Tatsachen im Widerspruche steht.

Diskussion. Es sprachen die Herren MOLISCH-Prag und FUHRMANN-Graz.

7. Herr HANS MOLISCH-Prag: **Über Purpurbakterien.**

1. Der Grund, warum die in physiologischer Beziehung so interessanten Purpurbakterien relativ so wenig studiert sind, liegt unter anderem darin, dass man bisher ausserstande war, sich das Material jederzeit und in ausreichendem Maße zu verschaffen. Der Vortragende gibt zunächst Methoden

an, die es erlauben, die verschiedensten Purpurbakterien im Laboratorium bequem und sicher zu gewinnen. Die Methodik beruht im wesentlichen darauf, die in den Wässern allenthalben vorhandenen Keime durch Darbietung organischer Substanz, durch Erschwerung des Sauerstoffzutrittes und durch ziemlich intensive Belichtung zu reichlicher Entwicklung zu bringen. Bringt man z. B. eine Hand voll Heu auf den Boden eines etwa 30 cm hohen und ziemlich schmalen Glasgefässes, füllt dieses bis hinauf mit Flusswasser und stellt es ins Sonnenlicht, so färbt sich die Flüssigkeit je nach der Jahreszeit bald früher, bald später, gewöhnlich in 1—3 Monaten, infolge des Auftretens von Purpurbakterien besonders an der Lichtseite und in den tieferen Schichten rot.

2. Man hat bisher nur eine Gruppe von Purpurbakterien gekannt: diejenigen, die die Fähigkeit besitzen, Schwefel in Form von sichtbaren Kügelchen abzuscheiden. MOLISCH entdeckte noch eine 2., viele Arten umfassende Gruppe von Purpurbakterien, die unter denselben Verhältnissen vorkommen wie die erste Gruppe, die aber niemals Schwefel in sichtbarer Form in ihrem Innern abscheiden, und denen die Fähigkeit dazu abgeht. Von dieser Gruppe wurden zahlreiche Gattungen und Arten entdeckt und rein kultiviert.

3. Von grossem Interesse sind die Beziehungen der Purpurbakterien zum Lichte. Die wichtigen Versuche ENGELMANNS über die Schreckbewegung, über die Ansammlung im Mikrospektrum wurden ergänzt und insbesondere die Frage nach der Fähigkeit der Rhodobakterien, Kohlensäure im Lichte zu assimilieren, einer kritisch experimentellen Untersuchung unterworfen. Bekanntlich wird auf Grund der einschlägigen Versuche ENGELMANNS diese Frage fast allgemein bejaht.

Folgende Methoden wurden angewendet, um die Sache zu entscheiden: a) Es wurden grosse Eudiometerröhren mit so grossen Massen von Purpurbakterien beschickt, wie sie bisher keinem Experimentator zur Verfügung standen, und dem Sonnenlichte ausgesetzt, um zu sehen, ob Sauerstoff entbunden wird. b) Es wurden Schüttelkulturen in festen Nährmedien angelegt, um das Auftreten von Gas-, bezw. von Sauerstoffblasen festzustellen. c) Es wurde ENGELMANNS empfindliche Bakterienmethode und endlich die Leuchtbakterienmethode zum Nachweis minimaler Sauerstoffmengen angewendet. Alle 4 Methoden führten zu dem übereinstimmenden, der herrschenden Ansicht aber widersprechenden Resultat, dass die Purpurbakterien nicht wie chlorophyllhaltige Zellen Kohlensäure unter Sauerstoffentbindung zu assimilieren vermögen. In voller Übereinstimmung mit diesem Resultat steht auch die von MOLISCH mittels Reinkulturen gefundene Tatsache, dass die Purpurbakterien zu ihrer Ernährung organischer Substanz unumgänglich notwendig bedürfen. Ohne organische Nahrung bleibt auch bei Gegenwart von Kohlensäure und Licht jede Entwicklung aus. Am besten gediehen die untersuchten Purpurbakterien bei gleichzeitiger Darbietung von Pepton und gewissen anderen organischen Körpern, wie Glyzerin, Dextrin oder Inulin.

4. Die Purpurbakterien enthalten nicht, wie man bisher fast allgemein angenommen hatte, nur einen roten Farbstoff, das Bakteriopurpurin, sondern noch einen zweiten, einen grünen, den MOLISCH Bakteriochlorin nennt. — Der rote Farbstoff konnte leicht in Kristallen erhalten werden, er gibt, ebenso wie Carotin, mit konz. Schwefelsäure eine indigblaue Färbung, weicht aber vom Daucus-Carotin spektraliter ganz ab.

Das Bakteriochlorin erinnert zwar durch seine Farbe und die sehr schwache rote Fluoreszenz an Chlorophyll, unterscheidet sich aber von diesem durch sein Spektrum und einige andere Eigenschaften ganz wesentlich.

Die Purpurbakterien stellen eine ganz eigenartige Gruppe von Organismen dar: Während die meisten Bakterien organische Substanzen ohne Intervention von Licht zu assimilieren vermögen, vollziehen die geprüften Purpurbakterien dieses chemische Geschäft in der Natur nur im Lichte, und es ist nach unseren derzeitigen Erfahrungen nicht unwahrscheinlich, dass bei dieser von MOLISCH entdeckten Photosynthese Bakteriochlorin und Bakteriopurpurin in analoger Weise fungieren wie Chlorophyll und Carotin bei der Kohlensäureassimilation der grünen Zelle.

Die ausführliche Begründung der vorstehenden Sätze soll Gegenstand eines demnächst erscheinenden kleinen Buches über Purpurbakterien sein.

Diskussion. An derselben beteiligten sich die Herren FUHRMANN-Graz, FÜNFSTÜCK-Stuttgart, MAGNUS-Berlin und SENN-Basel.

---

3. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, nachmittags.

Vorsitzender: Herr v. WETTSTEIN-Wien.

Zahl der Teilnehmer: 29.

8. Herr B. HANSTEEN-Christiana: **Über korrelative Verhältnisse im pflanzlichen Stoffwechsel.**

Bekanntlich ist im normalen Organismus alles zu einem Ganzen korrelativ verwebt. Es gibt keine selbständigen Eigenschaften, keine Einzeltätigkeit, die nicht von allen übrigen abhängig ist, und deshalb auch kein Organ, das nicht mit seinen spezifischen Bedürfnissen funktionell und quantitativ von allen anderen beeinflusst wird. Nur unter solchen Voraussetzungen kann eine harmonische Entwicklung stattfinden oder das Einheitsgepräge des Organismus aufrecht erhalten werden.

Es war demnach schon a priori anzunehmen, dass solche allseitigen korrelativen Wechselbeziehungen sich auch mit Bezug auf die zu jeder Zeit in den verschiedenen Organen des Pflanzenkörpers enthaltenen Mengen der einzelnen Aschenbestandteile geltend machen, und zwar gleichgültig, ob die aufgenommenen Mengen in die eine oder in die andere Verbindung eintreten, ob sie auf Wanderung zu ferneren Zielen sind, oder ob sie im Zellsaft, im Protoplasten oder in der Zellwand, in lebenden oder in toten Teilen zu funktionieren haben oder gespeichert werden. Denn in allen Fällen fusst Aufnahme, Wanderung und Anhäufung direkt oder indirekt auf der selbstregulatorisch gelenkten Lebenstätigkeit, wird also regulatorisch — indem die schon vorhandenen Mengen bestimmend und massgebend sind — nur bis zur Befriedigung des Bedürfnisses oder bis zur Herstellung des immer erforderlichen Gleichgewichts fortgeführt.

In erster Linie müsste dies für die unentbehrlichen Aschensubstanzen zutreffen; denn diese sind ja als mächtige formale Bedingungen tätig, indem ihnen Rollen zukommen, die in der Lebenstätigkeit von fundamentaler Bedeutung sind. Deshalb üben sowohl ihre Qualität, wie ihre Quantität einen dirigierenden Einfluss auf den Entwicklungsgang aus, und sollen Schädigungen oder der Tod nicht erfolgen, so müssen ihre Mengen in den verschiedenen

Organen zu jeder Zeit innerhalb gewisser Grenzen liegen, die mit den wechselnden Bedürfnissen schwanken.

Quantitative Bestimmungen, die ich vorläufig von den zu derselben Zeit in den morphologisch und mechanisch sorgfältig gereinigten Stengeln, Wurzeln und gelegentlich auch Kotyledonen, resp. Endospermen bei verschiedenen Pflanzen enthaltenen Mengen von Kali, Phosphorsäure und Magnesia — oder nur von den zwei letzteren — vorgenommen habe, zeigen da auch, wenn die Pflanzen in fruchtbarer Erde aufgezogen waren, folgende gesetzmässige Relationen zwischen diesen Mengen [1]):

Pflanzenart	Tage alt	$Ks : Ps : Ms = Kw : Pw : Mw$
1. Weizen	20	1 : 0,23 : 0,069 = 1 : 0,23 : 0,063
2. Mais	14	1 : 1,12 : 0,40 = 1 : 1,09 : 0,37
3. Polygonum Fagopyrum	15	1 : 0,59 : 0,17 = 1 : 0,60 : 0,18
4. „ „	Blühend	1 : 0,34 = 1 : 0,36
5. Raphanus sativus	13	1 : 0,48 : 0,14 = 1 : 0,48 : 0,14
6. „ „	Blühend	1 : 0,069 : 0,047 = 1 : 0,067 : 0,046
7. Helianthus annuus	14	1 : 0,70 : 0,19 = 1 : 0,75 : 0,21
8. Sinapis alba	25	1 : 0,27 — 1 : 0,30
9. Lupinus perennis	23	1 : 0,21 : 0,032 = 1 : 0.22 : 0,036
10. Lupinus luteus	13	1 : 0,70 : 0,096 = 1 : 0,70 : 0,096
11. „ „	Blühend	1 : 0,093 : 0,043 = 1 : 0,093 : 0,038
12. Ornithopus sativus	35	1 : 0,13 : 0,048 = 1 : 0,15 : 0,056
13. Pisum arvense	20	1 : 1,66 : 0,17 = 1 : 1,66 : 0,16
14. Vicia Faba	14	1 : 1,84 : 0,13 = 1 : 1,50 : 0,11

		$Pc(P\varepsilon) : Mc(M\varepsilon) = Ps : Ms = Pw : Mw$
1. Mais	14	1 : 0,39 = 1 : 0,36 = 1 : 0,34
2. Polygonum Fagopyrum	15	1 : 0,28 = 1 : 0,28 = 1 : 0,30
3. Raphanus sativus	13	1 : 0,27 = 1 : 0,30 = 1 : 0,30
4. Helianthus annuus	14	1 : 0,28 = 1 : 0,27 = 1 : 0,28
5. Sinapis alba	25	1 : 0,29 = 1 : 0,27 = 1 : 0,30
6. Lupinus perennis	23	1 : 0,20 = 1 : 0,15 = 1 : 0,16
7. Lupinus luteus	13	1 : 0,14 = 1 : 0,14 = 1 : 0,13
8. Pisum arvense	20	1 : 0,13 = 1 : 0,10 = 1 : 0,10
9. Vicia Faba	14	1 : 0,07 = 1 : 0,07 = 1 : 0,07

Bei den untersuchten Pflanzen bestehen also jedenfalls mit Bezug auf K, P und M und dann wohl wahrscheinlich auch mit Bezug auf die andern notwendigen Aschenbestandteile die erwarteten Wechselbeziehungen, indem die in dem einen Organ enthaltenen Mengen unter einander dieselben Relationen aufweisen wie die Mengen derselben Elemente in den anderen Organen. Und — wie es Polygonum, Raphanus und Lupinus luteus zeigen, die darauf untersucht wurden — sind diese Wechselbeziehungen in der Blütenperiode noch bei voller Gültigkeit.

Diese zwischen 3 verschiedenen Organen bei mehreren systematisch verschiedenen Pflanzen gefundenen korrelativen Verkettungen kann man nicht als einen besonderen Fall auffassen. Da sie nach HORNBERGERS analytischen Daten [2]) — die sich in dieser Richtung benutzen lassen, weil HORNBERGER das

1) Die Mengen im Stengel werden im Folgenden als resp. Ks, Ps, und Ms, die in der Wurzel als resp. Kw, Pw und Mw und die Phosphorsäure- und Magnesiamengen in den Kotyledonen, resp. Endospermen als Pc, Mc, resp. $P\varepsilon$, $M\varepsilon$ bezeichnet.

2) HORNBERGER, Chemische Untersuch. üb. d. Wachstum d. Maispflanze. Landw. Jahrb. 1882, S. 365 ff.

Material morphologisch gut sondierte und auch die Wurzel gleichzeitig mit in die Analyse zog — auch bei Mais durch mehrere 7tägige Entwicklungsperioden zwischen Blättern, Stengeln und Wurzeln bis zum Lebensende bestehen, scheinen sie vielmehr eine allgemeine Gültigkeit zu haben, indem sie höchst wahrscheinlich überall ein dirigierendes Moment bei Aufnahme, resp. Sekretion und Verteilung von sämtlichen notwendigen Aschenbestandteilen in allen, noch funktionstüchtigen, Organen bilden.

Nach den gefundenen Relationen ist also das Bedürfnis nicht damit befriedigt, dass die enthaltenen Mengen der Aschenelemente innerhalb optimaler Grenzen zugegen sind — wie es wohl der Fall war bei den untersuchten, in recht fruchtbarer Erde aufgezogenen Pflanzen — es muss zwischen diesen Optima wiederum zu jeder Zeit und nach allen Seiten hin bestimmte Grössenunterschiede oder Intervalle — wie ich sie kurz im Folgenden nennen möchte — geben. Diese Intervalle sind in einem und demselben Organ oft recht verschieden, zwischen den Optima derselben Bestandteile in verschiedenen Organen aber haben sie denselben Wert. Erst dann, wenn zugleich auch auf diese Weise die verschiedenen Organe in ihrem gegenseitigen Verhalten eine Einheit bilden, scheint Befriedigung der Bedürfnisse oder das angestrebte Gleichgewicht erreicht zu sein. Z. B. bei den jungen Raphanus sativus-Pflanzen:

$$Ks(2{,}9612):Kw(2{,}4592)=Ps(1{,}4078):Pw(1{,}1735)=Ms(0{,}4175):Mw(0{,}3469)$$
$$1{,}20 \quad = \quad 1{,}20 \quad = \quad 1{,}20.$$

$$Ks:Ps=Kw:Pw$$
$$2{,}10 = 2{,}10.$$

$$Ks:Ms=Kw:Mw$$
$$7{,}05 = 7{,}03.$$

$$Ps:Ms=Pw:Mw=Pe\,(1{,}8147):Me\,(0{,}4872)$$
$$3{,}36 = 3{,}34 = 3{,}71.$$

Trotz der verschiedenen Grösse der Optima in Stengeln, Wurzeln und Kotyledonen geben hier ihre Intervalle doch Einheit zwischen diesen Organen, und die Verhältnisse $Ks:Kw$, $Ps:Pw$ . . . . . . $Ks:Ps$ usw. waren wohl deshalb befriedigte partielle Gleichgewichtslagen, die mit ähnlichen solchen betreffs der übrigen notwendigen Aschensubstanzen zusammen einen befriedigten totalen Gleichgewichtszustand im anorganischen Stoffwechsel bildeten.

Sind diese Voraussetzungen richtig, so muss diese Einheit auch bewahrt werden, wenn während der Ontogenese in jedem Organe Dispositionen und Bedürfnisse und damit auch die Werte der Optima und ihre Intervalle sich stetig ändern. Für die harmonische Entwicklung müsste es also dann eine Bedingung sein, dass die Verschiebungen der einzelnen Gleichgewichtslagen in die neuen hinein auch harmonisch verlaufen, d. h. unter einander proportional sind:

$$\frac{Ks}{Kw}1:\frac{Ks}{Kw}2:\cdots:\frac{Ks}{Kw}x=\frac{Ps}{Pw}1:\frac{Ps}{Pw}2:\cdots:\frac{Ps}{Pw}x=\frac{Ms}{Mw}1:\frac{Ms}{Mw}2:\cdots:\frac{Ms}{Mw}x \text{ usw.}$$

$$\frac{Ks}{Ps}1:\frac{Ks}{Ps}2:\cdots:\frac{Ks}{Ps}x=\frac{Kw}{Pw}1:\frac{Kw}{Pw}2:\cdots:\frac{Kw}{Pw}x \text{ usw.}$$

Bei den jungen und blühenden Pflanzen von Polygonum, Raphanus und Lupinus war dies auch der Fall, wie es die vorangehende Tabelle zeigt.

Bei HORNBERGERS Maispflanzen verschoben sich auch die Intervalle zwischen *K* und *P* [1]) in Wurzeln, Stengeln und Blättern bis zur eintretenden Körnerbildung und -Reife überall in harmonischer Weise von der einen 7tägigen Entwicklungsperiode bis in die andere:

Entwick.-Perioden	*Ks* : *Kw*	*Ks* : *KB* [2])	*Ps* : *Pw*	*Ps* : *PB*	Entwickl.-Zustand
6—7	1,0	1,1	1,1	1,1	
7—8	0,9	0,9	0,9	1,0	
8—9	1,3	1,4	1,2	1,2	Blüten- und Kolbenbildung
9—10	0,9	1,1	1,1	1,2	
10—11	1,3	1,3	1,2	1,4	
11—12	0,9	1,1	1,1	1,1	
	Ks : *Kw*	*Ps* : *Pw*	*Ks* : *KB*	*Ps* : *PB*	
12—13	1,6	1,0	1,2	1,1	Körnerbildung und -Reife
13—14	0,7	0,6	0,9	1,0	
14—15	1,4	1,7	1,1	1,1	
15—16	0,9	0,9	0,9	1,0	

Was die korrelative Verbindung zwischen Wurzeln und Stengeln betrifft, so macht sich eine starke Unregelmässigkeit beim Übergang in die 13. Periode geltend. Diese rührt wahrscheinlich von einer in dieser Periode eintretenden Rückwanderung von *K* aus den Stengeln her. Sonst stimmen die Verschiebungswerte so gut überein, wie sie es tun können, wenn jedesmal 16, resp. 8 analytisch bestimmte Mengen verglichen werden sollen und die Stengel zudem nicht ganz frei von Blatteilen waren [3]).

Trotz aller Variationen in der Aschenstruktur sind also — jedenfalls in den untersuchten Fällen — die Organe auch in dieser Richtung streng koordiniert: Dem Nehmen oder Geben auf einer Stelle folgt Nehmen, resp. Geben auf einer anderen Stelle. Ist Gleichgewicht in dem erwähnten Sinne nicht erreicht, ruft dies wahrscheinlich alsbald — indem Unterschiedsempfindungen sich wahrscheinlich dabei geltend machen — die Reize hervor, deren auslösende Wirkungen nahe und fern auf das Herstellen dieses Gleichgewichts hinarbeiten.

Dass aber bei stetigem Nahrungsmangel solche Gleichgewichtszustände nicht erreichbar sind und deshalb eine abnorme Entwicklung oder der Tod erfolgt, zeigen Pflanzen, die ich in nahrungslosen Sägespänen kultivierte. Mit der Publikation dieser Untersuchungen möchte ich aber noch warten, da sie eigentümliche Verhältnisse aufdecken zu wollen scheinen — Verhältnisse, die, wie es scheint, das Wesen des bestehenden Minimumgesetzes vielleicht in ein klareres Licht stellen werden.

Diskussion. In derselben ergriffen die Herren v. VÖCHTING-Tübingen und KRÜGER-Bernburg das Wort.

1) HORNBERGER (l. c.): Erst von der 6. Periode wurden *K* und *P* — und nur diese — in den Wurzeln bestimmt.

2) Das beigefügte *B* bedeutet Blätter.

3) HORNBERGER, l. c. S. 361.

9. Herr O. PORSCH-Wien: **Futtergewebe als Honigersatz.**

Im Anschluss an seine Untersuchungsergebnisse über die Futterhaare und Blütenwachs als den Honig stellvertretende Anlockungsmittel der Orchideenblüte[1]) stellte sich der Vortragende die Frage, welche Lockspeise die zahlreichen völlig honiglosen, grossblumigen, farbenprächtigen und vielfach sehr wohlriechenden Orchideengattungen ausbilden, denen nachweisbar sowohl Blütenwachs, als Futterhaare fehlen.

Schon für den Bereich der heimischen Flora haben vor allem DARWIN, H. MÜLLER, KERNER und andere Autoren nachgewiesen, dass die Blüten verschiedener von den Insekten, und zwar nicht wegen des Pollens, sehr begehrter Gattungen denselben Honig nicht in flüssiger Form frei darbieten, sondern letztere sich den süssen Saft erst erbohren müssen. So führen bekanntlich unsere heimischen Orchisarten (O. mascula, morio, militaris) in dem scheinbar ausschliesslich dazu dienenden Sporn keinen freiliegenden Honig, sondern letzterer wird von den Insekten durch Anbohren der saftreichen Gewebe des Sporns gewonnen. Ganz Ähnliches gilt für Leucojum, Erythraea, Cytisusarten, Spartium und andere Gattungen. In den erwähnten Fällen, die übrigens nach der anatomischen Seite noch nicht genau untersucht sind, handelt es sich also aller Wahrscheinlichkeit nach doch bloss um die Gewinnung von süssen Säften durch Anbohren bestimmter Gewebspartien. In den vom Vortragenden untersuchten Gattungen jedoch handelt es sich um nährstoffreiche Gewebe, welche, wie die Beobachtung der Insekten am natürlichen Standorte ergab, von den Insekten in toto abgefressen werden und so verteilt sind, dass letztere hierbei unvermeidlich die Bestäubung vermitteln.

Um keine Lücke in der Schlussfolgerung zu haben, erstreckte der Vortragende seine Untersuchungen in erster Linie auf jene Gattungen, bezüglich derer durch die direkte Beobachtung in der Heimat der Pflanzen der Insektenbesuch und die Art der Tätigkeit der Insekten an der Blüte unzweideutig festgestellt wurde. Die Untersuchungen erstreckten sich vor allem auf die Gattungen Stanhopea, Catasetum, Gongora, Cirrhaea, Oncidium, Maxillaria u. a.

Schon im Jahre 1865 hatte CRÜGER, Direktor des botanischen Gartens in Trinidad, die Tätigkeit der Insekten an den Blüten von Arten der Gattungen Coryanthes, Catasetum, Stanhopea, Gongora und Cirrhaea in der Natur direkt beobachtet. In allen diesen Fällen ist es ausschliesslich die Bienengattung Euglossa, deren Männchen sich in den frühen Morgenstunden zahlreich an den Blüten zu schaffen machen und mit grosser Gier bestimmte, streng lokalisierte Gewebspartien und Auswüchse, Warzen usw. des ausnahmslos fleischigen Labellums abnagen. Diese Gewebe üben auf diese Tiere eine solche Anziehungskraft aus, dass sich nach CRÜGERS Angaben an den Blüten bisweilen ganze Kämpfe zwischen den einzelnen Insekten abspielen, um zu der kostbaren Lockspeise zu gelangen (Coryanthes macrantha). Auch für Oncidium flexuosum gibt FRITZ MÜLLER an, dass er im brasilianischen Urwald

1) Vgl. v. WETTSTEIN, Vegetationsbilder aus Südbrasilien. Wien 1904, S. 30, PORSCH, Die Anlockungsmittel der Blumen im Lichte neuerer Forschung in Mitteil. d. naturwiss. Ver. d. Universität Wien, II, 1904, S. 52—53; Beiträge zur histologischen Blütenbiologie: I. Über zwei neue Insektenanlockungsmittel der Orchideenblüte. Österr. bot. Zeitschr. 1905, Nr. 5 ff. II. Weitere Untersuchungen über Futterhaare. daselbst 1906, Nr. 2 ff.; Orchideenbearbeitung der Expedition der kaiserl. Akademie nach Südbrasilien in d. Denkschriften d. Wiener Akademie 1906.

die Warzen des Labellums häufig von Insekten abgenagt fand. Die Angaben CRÜGERS bezüglich der Gattungen Catasetum und Stanhopea wurden in jüngster Zeit durch die Beobachtungen der beiden Hymenopterologen AD. DUCKE in Pará und SCHROTTKY in Paraguay vollkommen bestätigt[1]).

Dem Gesagten zufolge liess eine genaue histologische und mikrochemische Untersuchung der von den Insekten vielbegehrten Gewebspartien eigene Anpassungen dieser als „Futtergewebe" fungierenden Lockspeise erwarten. Das umfangreiche lebende, von Prof. v. WETTSTEIN aus Südbrasilien mitgebrachte Material bot dem Vortragenden reichlich Gelegenheit zur Untersuchung des durch die Kultur noch kaum beeinflussten Zustandes der Futtergewebe. Diese Untersuchung hat denn auch die an sie geknüpften Erwartungen weit übertroffen. Sie ergab im wesentlichen, dass die Futtergewebe sowohl ihrem histologischen Gesamtbau, als ihrem chemischen Inhalt nach eine hochorganisierte Insektenlockspeise darstellen, die an diese ihre Funktion in weitgehendstem Maße angepasst erscheinen. Da eine ausführliche Darstellung des Gegenstandes an anderer Stelle erscheinen wird, seien hier in Kürze bloss die Hauptpunkte hervorgehoben.

Im einfachsten Falle, wie bei den Gattungen Cirrhaea und Gongora, bestehen die Futtergewebe, die auf die Partien des Labellums beschränkt erscheinen, welche von den Insekten benagt werden, aus sehr dünnwandigen, äusserst plasmareichen Zellen, deren Lumina mit Eiweiss, Fett und Stärke, resp. Amylodextrin vollgepfropft sind. Ganz ähnlich verhalten sich die Futterwarzen von Oncidium. Bei den untersuchten Catasetumarten tritt ausser den genannten, in kolossaler Menge produzierten Nährstoffen überdies noch Rohrzucker in eigenen Zellen der Futtergewebe auf. Bei den beiden ersterwähnten Gattungen werden überdies regelmässig im entwickelten Zustand des Labellums die schwerer verdaulichen kutinisierten Schichten der epidermalen Futtergewebszellen frühzeitig abgehoben und den Insekten so bloss die Celluloseteile der Membranen dargeboten.

Einen gewaltigen Schritt vorwärts in der Höhe der Anpassung stellen die Futtergewebe mancher Maxillaria-Arten dar. Hier tritt das Futtergewebe in Form eines länglichen, die Innenhälfte des Labellums einnehmenden Callus auf. Bei M. lutescens enthält jede Futtergewebszelle ein grosses Eiweisskristalloid und ausserdem noch Eiweisskörner und Stärke. Noch weiter geht die Anpassung bei M. nana Hook. Als Nährstoffe werden hier Eiweiss, Fett und Zucker ausgebildet. Das Eiweiss tritt in den Futtergewebszellen sowohl in Form eines homogenen, dichten basalen Belages, als in grossen Mengen von Eiweisskörnchen auf. Beide geben alle gebräuchlichen Eiweissreaktionen geradezu in prachtvoller Weise. Damit ist jedoch die Anpassung noch nicht erschöpft. Um den Eiweissreichtum dem Insekt in möglichst leicht zugänglicher Form darzubieten, ist eine weitere, äusserst zweckmässige Einrichtung getroffen. Die Seitenwände der Futtergewebszellen sind nämlich in jener Region, wo sie an die dicken Aussenwände grenzen, ziemlich dick und in der mittleren Region plötzlich unvermittelt auffallend dünn. Bei dem grossen Turgor der von Inhaltstoffen strotzenden Zellen ist die notwendige Folge davon, dass im entwickelten Zustand des Labellums sämtliche Seitenwände der Epidermiszellen in dieser histologisch präformierten medianen Region durchreissen und sämtliche Aussenwände mit den Aussenhälften der Seitenwände abgehoben werden, wodurch dem Insekt die reiche Eiweissmasse frei dargeboten wird. Dies geschieht überdies nicht bloss in der

1) Vgl. Zeitschr. f. system. Hymenopterol. u. Dipterolog. 1901, S. 28. 29 usw. Allgem. Zeitschr. f. Entomologie 1901 u. 1902.

Epidermis, sondern auch in den darunter liegenden Futtergewebsschichten des Callus; dadurch wird das gesamte Gewebe äusserst locker, und das Eiweiss tritt in Menge in die durch Zerreissen der Seitenwände gebildeten Zwischenräume hinaus.

Den Höhepunkt aller derartigen Bildungen stellt jedoch die Gattung Stanhopea dar. Im wesentlichen verhalten sich alle vom Vortragenden untersuchten Arten vollkommen übereinstimmend. Die Unterschiede sind rein gradueller Natur. Das Hypochil des Labellums, dessen periphere Schichten der Innenseite von der Euglossa abgefressen werden, trägt nämlich viele hundert grosse und vielzellige Warzen, deren Zellen mit Eiweiss, Fett, Stärke und Amylodextrin vollgepfropft erscheinen. Sämtliche Zellwände bestehen aus reiner Cellulose, und auch hier werden die schwerverdaulichen kutinisierten Schichten der epidermalen Futtergewebszellen regelmässig im entwickelten Zustand des Labellums vollständig abgestossen. Während jedoch in allen bisher besprochenen Fällen die Zellen des Grundgewebes wenigstens mit Plasma und Kern ausgestattet sind, sind hier sämtliche unterhalb der Futterwarzen liegenden Grundgewebszellen beinahe vollkommen plasma- und kernlos. Mit bewundernswerter Ökonomie hat hier die Blüte alle plastisch-wichtigen Nährstoffe ausschliesslich in diejenige Gewebsregion verlegt, welche der für die Arterhaltung unentbehrlichen Euglossa als Lockspeise dient.

Dem Gesagten zufolge stellen also die „Futtergewebe“ ein innerhalb der Orchideen weitverbreitetes, sowohl in histologischer, als in chemischer Beziehung adaptiv hochorganisiertes Insektenanlockungsmittel dar, indem sie den bei den untersuchten Gattungen in der Blüte vollkommen fehlenden Honig, resp. Blütenwachs und Futterhaare biologisch ersetzen. Für den weiteren Ausbau der modernen Blütenbiologie erscheint mithin eine histologische Vertiefung und Erweiterung des bisher gewonnenen reichen grobmorphologischen Tatsachenmaterials als eine äusserst dankenswerte Aufgabe zukünftiger Forscherarbeit.

10. Herr W. Krüger-Bernburg: **Über ungeschlechtliche Fortpflanzung bei Mercurialis annua.**

(Der Vortrag ist auch in der Abteilung für Agrikulturchemie gehalten, s. S. 181.)

Diskussion. Es sprachen die Herren v. Vöchting-Tübingen, Molisch-Prag und v. Wettstein-Wien.

Am Mittwoch, den 19. September, wurde von der Abteilung eine Exkursion auf die schwäbische Alb (Hohenneufen, Urach) veranstaltet.

IV.

Abteilung für Zoologie, einschl. Entomologie.

(Nr. X.)

Einführende: Herr VAL. HÄCKER-Stuttgart,
Herr KURT LAMPERT-Stuttgart,
Herr O. KRIMMEL-Stuttgart.
Schriftführer: Herr O. BUCHNER-Stuttgart,
Herr FISCHER-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr J. VOSSELER-Stuttgart: Aus dem ostafrikanischen Insektenleben; einige für das Gebiet neue Arten.
2. Gräfin M. v. LINDEN-Bonn: Gewichtszunahme von Schmetterlingspuppen in kohlensäurereicher Atmosphäre.
3. Herr FRIEDR. VOSS-Göttingen: Über den Stand der Frage nach der Morphologie des Insektenflügels.
4. Fräulein C. M. L. POPTA-Leiden: Wachstumsverhältnisse bei einigen Fischarten.
5. Herr HERMANN HÄHNLE-Stuttgart: Über Photographie und Kinematographie im Dienst der Naturbetrachtung.
6. Herr J. VOSSELER-Stuttgart: Die ostafrikanischen Tsetsefliegen.
7. Frau E. M. v. SCHWEIZERBARTH-Degerloch bei Stuttgart: Demonstration verschiedener seltener Färbungsvarianten des Feuersalamanders.
8. Herr R. WOLTERECK-Leipzig-Lunz: Die biologische Station in Lunz (Niederösterreich).
9. Herr VAL. HÄCKER-Stuttgart: Demonstration über MENDELsche Vererbung beim Axolotl.
10. Herr J. VOSSELER-Stuttgart: Zur Charakteristik des usambarischen Regenurwaldes.
11. Herr O. THILO-Riga: Über Luftdruckmesser im Tierreich; mit Demonstration von Präparaten und Modellen.

Der Vortrag 5 ist in einer gemeinsamen Sitzung mit den Abteilungen für Anthropologie und für Anatomie und Physiologie gehalten. Über weitere in dieser und einer anderen gemeinsamen Sitzung gehaltene Vorträge wird in den Verhandlungen der Abteilung für Anatomie und Physiologie berichtet werden.

---

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr C. HEIDER-Innsbruck.

Zahl der Teilnehmer: 30.

1. Herr J. VOSSELER-Stuttgart: **Aus dem ostafrikanischen Insektenleben;** einige für das Gebiet neue Arten.

Die ostafrikanischen Insekten gehören dem äthiopisch-tropischen Faunengebiet an. Der bis jetzt bekannte Artenreichtum ist schon ein sehr grosser, obwohl eigentlich durchschnittlich kaum viel mehr als die auffallenderen Formen gesammelt werden. Bedeutend weniger noch als über die Zahl der Gattungen und Arten wissen wir über deren biologische Verhältnisse und geographische Verbreitung. Sehr wenig erforscht sind vor allem die Urwaldgebiete. Durch die Gründung des Biol. Landwirtsch. Instituts Amani hat das Kais. Gouvernement der Wissenschaft einen bedeutenden Dienst geleistet, da ein ständig angestellter Entomologe neben dem Studium der Schädlinge auch weiter gefasste entomolog. Ziele ins Auge zu fassen vermag, vor allem aber auch Spezialisten Hilfsmittel und Arbeitsgelegenheit zu längeren Studien über die tropische Lebewelt mitten im Urwald finden.

Obwohl rein tropisch, umfasst die Fauna doch eine ganze Reihe auch in Europa heimischer Arten, auffallend viel unter den Sphingiden oder Schwärmern (Oleander-, Wein- und Windenschwärmer, Totenkopf), ferner Distelfalter und Colias edusa. Dass Stubenfliege, Kakerlaken, Kornmotten- und Kornkäfer überallhin eingeschleppt sind, ist selbstverständlich. Viele Arten sind ausschliesslich dem Urwald, eine grössere Anzahl nur dem Steppenland eigen. Beiden Formationen gemeinsame Arten unterscheiden sich in auffälligem Maße, da die des Urwalds sich fast durchweg durch bedeutendere Grösse und saftigere Farben auszeichnen. Am deutlichsten zeigen das die Papilionen, Pieriden und Acraeiden. Einige Schmetterlingsarten, wie z. B. Acraea Johnstoni und Precis amestris, sind ohne erkennbare äussere Ursache so variabel, dass kaum 2 gleiche Exemplare gleichzeitig gefunden werden. Weniger sicher gelang die Feststellung einer unter dem Einfluss der Jahreszeiten stehenden Veränderlichkeit (Saisondimorphismus), was wohl auf die Geringfügigkeit der Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsschwankungen im Waldgebiet zurückzuführen ist. Für geschlechtliche Verschiedenheit liefern besonders die Tagschmetterlinge eine ganze Anzahl klassischer Beispiele. Als Anpassung an die Verschiedenheiten der Jahreszeiten müssen die periodisch sich wiederholenden Wanderungen der wilden Bienen, zur Regenzeit nach dem blütenreicheren wärmeren Tiefland, zur Trockenzeit hinauf in den Urwald, angesehen werden. Auch sonst bilden Insektenwanderungen eine häufige Erscheinung im Urwaldgebiet (Heuschrecken, Pieriden, Lybigtheiden, Libellen, Eulen, Hesperiden). Eine einheitliche Ursache lässt sich vorerst nicht feststellen. Eine ganze Reihe von Insekten ist dem Aufenthaltsort vollends in Form und Farbe angepasst. Eine Grille und ein Acridier gleichen täuschend den Flechten der Zweige, auf denen sie leben, ebenso mehrere Raupen von gluckenähnlichen Schmetterlingen. Nachäffung einer Form durch andere wird ebenfalls beobachtet, z. B. Hypolymnas misippus ♀ und Danais dorippus. Trotz gleichzeitigen Flugs ist aber der Wert dieser „Mimicry“ doch zweifelhaft. Wie überall, verfügen auch die afrikanischen Insekten über zahlreiche Verteidigungsmittel, z. B. Brennhaare, Brennstacheln bei vielen Raupen, nach Opium riechende

Blutausscheidungen bei Coccinellen, Lycusarten, Stinksäfte aus dem Hinterleibsende von Carabiden, am Thorax oder Rücken der Wanzen. Einige Schmetterlingsfamilien, wie Acraea, Euchroma und Spilosoma, sondern bitterliche Tropfen Blut aus den Rückenlappen der Vorbrust, selbst aus den Fühlern ab. Nach Katzenurin riechende Sekrete aus den Tarsen der Beine schützen einige der Aphrophora verwandte Cikaden. Im Gegensatz dazu dienen auch für die menschliche Nase stark entwickelte Wohlgerüche männlicher Schmetterlinge der Anlockung der Weibchen. Mycalesis safiza birgt in den Duftschuppen der Flügel einen kräftigen Vanillegeruch, Euxanthe tiberius riecht intensiv nach frischen Veilchen, die grosse Eule Patula Walkeri aber nach Zedernöl.

Die meisten Insekten meiden als echte Licht- und Sonnentiere das düstere Innere des Urwalds. Wohl aber hausen daselbst oft in grossen Mengen die vorwiegend lichtscheuen Sippen der Kakerlaken, Grillen, Ameisen usw. Augenfälliger gestaltet sich das Insektenleben an Waldrändern, mehr noch im freien Gras- und Buschland, auf Rodungen oder in sonnigen Bachschluchten. Die insektenreichsten Monate sind November bis Januar. Nirgends aber bot sich bis jetzt ein von Arten und Individuen so reich belebtes Bild, wie es sich etwa auf einer mitteleuropäischen Berg- oder Waldwiese während der Höhe der Saison entrollt. Die Lichtungen des Urwalds um Amani werden hauptsächlich von Weisslingen, Vertretern der Gattung Precis, Acraea und Charaxes belebt, besonders reichlich sind die Acraeen vertreten, wie die anderen Gruppen durch einen grossen Prozentsatz seltener Höhenformen.

Die erst mangelhafte Erforschung des afrikanischen Insektenlebens macht es dem Systematiker leicht, neue Arten irgend einer Gruppe zu finden, ebenso Lokalvarietäten usw., und zwar nicht nur unter den kleinen Formen. Von den nur ganz gelegentlich um Amani aufgegriffenen, für Ostafrika neuen Arten seien hier nur 3 angeführt, die durch ihre Lebensweise gegebenenfalls als Krankheitsüberträger in Betracht kommen können. Es sind das 2 Moskiten und ein Hemimerus. Erstere gehören den Gattungen Toxorhynchites und Eretmapodites an, letzterer ist der einzige Vertreter der noch unsicher zwischen Ohrwürmer und Kakerlaken gestellten Hemimeriden. Die Moskiten sind als Verbreiter der Malaria und Filariose bekannt. Hemimerus lebt auf der grossen Hamsterratte (Cricetomys gambianus), die in Städten der Küste wie im Urwald in Ost- und Westafrika vorkommt und vielleicht der Pestübertragung verdächtigt werden muss. Da nach dem Tode der Ratte Hemimerus den Leichnam verlässt, muss dieses merkwürdige Insekt ebenfalls als Überträger der Seuche im Auge behalten werden.

Der kurze Abriss zeigt, dass alle Fragen der modernen Systematik und Insektenbiologie in Afrika an leicht studierbaren Objekten an Ort und Stelle behandelt werden können, und zwar unter dem belebenden Anreiz der ganzen Tropennatur. Gefördert wird die Arbeit des Forschers in Amani durch bequeme Unterkunft, leichte Erreichbarkeit der verschiedensten Vegetationsformen und faunistischen Stufen, vor allem aber durch Arbeitsräume, Bücher und sachgemässe Einrichtungen verschiedener Art. Der Deutsche kann dort auf deutschem Gebiet exotisches Insektenleben im Kreise deutscher Gelehrter mühelos studieren uud nebenbei Land und Leute der grössten Kolonie seines Vaterlandes kennen lernen.

2. Gräfin M. v. Linden-Bonn: **Gewichtszunahme von Schmetterlingspuppen in kohlensäurereicher Atmosphäre.**

Im vergangenen Jahre wurde von mir bei der Tagung der Naturforscher und Ärzte in Meran über Versuche mit Schmetterlingspuppen berichtet, die

ergeben hatten, dass die Puppen der verschiedensten Lepidopteren befähigt sind, aus einer kohlensäurereichen Atmosphäre Kohlensäure und Stickstoff in sich aufzunehmen. Die ausführliche Arbeit über diesen Gegenstand ist inzwischen in dem Archiv für Anatomie und Physiologie veröffentlicht worden. Der Beweis, dass eine Aufnahme der in der Atmosphäre enthaltenen Kohlensäure und des Stickstoffs stattfindet, wurde in erster Linie auf gasanalytischem Wege erbracht; ausserdem hatte sich aber ergeben, dass die in CO_2-reicher Luft gehaltenen Tiere, nicht wie es unter normalen Verhältnissen in atmosphärischer Luft der Fall ist, an Gewicht abnehmen, sondern durch diese Behandlung im Gegenteil ganz beträchtlich schwerer wurden. Bei den Segelfalterpuppen betrug die Gewichtszunahme 25 Proz. des Anfangsgewichts.

Durch die Elementaranalyse der Puppen liess sich feststellen, dass diese Gewichtszunahme auf eine Bereicherung der Tiere an Wasser, Stickstoff und Kohlenstoff zurückzuführen war.

Die grosse biologische Bedeutung dieser Tatsache veranlasste mich, im vergangenen Winter dieselben Versuche zu wiederholen und namentlich auch der Frage näher zu treten, ob die Schmetterlingspuppen unter normalen Verhältnissen die in der Atmosphäre nur in minimalen Quantitäten enthaltene Kohlensäure ausnützen, ob sie vielleicht einen Teil der von ihnen bei der Nachtatmung abgegebenen Kohlensäure bei Tag einzuatmen und in ihrem Stoffwechsel wieder zu verwenden vermögen. Um diese Frage zu lösen, stellte ich mit den Puppen von P. podalirius drei Parallelversuche an. Ein Teil der Puppen wurde in einer Atmosphäre mit einem durchschnittlichen Kohlensäuregehalt von 11 Proz. gehalten, ein zweiter Teil entwickelte sich in atmosphärischer Luft, ein dritter Teil befand sich in einem kohlensäurefreien Luftraum über einem Gefäss mit Kalilauge. Die Versuche erstreckten sich über die Monate Januar bis März und wurden im geheizten Zimmer ausgeführt. Durch regelmässiges Befeuchten der Puppenbehälter und Aufstellen einer Schale mit Wasser in dem CO_2-freien Raum wurde Sorge getragen, dass die Atmosphäre, in der sich die Puppen befanden, mit Wasserdampf gesättigt war. Die den Puppen zur Verfügung stehende Luft wurde jeden Tag mindestens ein Mal erneuert.

Bei den in kohlensäurereicher Atmosphäre befindlichen Puppen stellte ich durch die Gasanalyse von Stichproben fest, dass in den Monaten Januar bis Februar tagsüber von den Puppen sowohl Sauerstoff, wie Kohlensäure, aber auch Stickstoff aufgenommen wurde.

Die Puppen der drei Serien wurden fast regelmässig alle zwei Tage gewogen. Aus diesen Wägungen ergab sich, dass die in kohlensäurereicher Atmosphäre gehaltenen Tiere eine stetige Zunahme ihres Körpergewichtes erfuhren, während die beiden anderen Serien ebenso stetig an Gewicht abnahmen.

Das Anfangsgewicht der in kohlensäurereicher Luft gehaltenen Puppenserie betrug bei 43 Puppen 33,612 g, die Puppen hatten somit ein Durchschnittsgewicht von 0,781 g. Als ich die Versuche am 26. Februar unterbrechen musste, weil einige der Puppen sich krankhaft zu verfärben begannen, war das Gesamtgewicht dieser Serie auf 34,37 g gestiegen, das Durchschnittsgewicht einer Puppe auf 0,799 g. Im weiteren Verlauf des Experimentes wurden mehrere Puppen wegen Krankheitsverdachts ausgeschieden und andere, die sich Mitte März verfärbt hatten, dem Behälter entnommen, um ihnen ihre ungestörte Entwicklung zum Falter zu sichern. Die übrigen gesunden, am Beginn der Ausfärbung stehenden Tiere wurden am 23. März zur Analyse verwandt. Sie hatten ein Durchschnittsgewicht von 0,822 g erreicht, hatten somit seit dem 26. Februar, also in weiteren 4 Wochen, um je 0,023 g an Gewicht zugenommen. Bis zum 26. Februar hatte die Gewichtszunahme der

Puppen 0,758, das sind 2,3 Proz., betragen. Wenn wir nun das Puppengewicht der gesundgebliebenen Tiere auf die ursprüngliche Anzahl von 43 beziehen, so lässt sich daraus eine Gewichtszunahme von 3,22 g oder eine Zunahme von 8,9 Proz. berechnen. Es ist daraus zu schliessen, dass die Gewichtszunahme während des Monats März eine sehr viel raschere war als im Februar, eine Erscheinung, die auch bei meinen vorjährigen Versuchen zum Ausdruck gekommen ist.

In atmosphärischer Luft ist die Veränderung des Puppengewichts eine wesentlich verschiedene. Die Puppen nahmen in atmosphärischer Luft nicht nur nicht an Gewicht zu, sondern sie wurden erheblich leichter. Das Anfangsgewicht dieser zweiten Parallelserie war 31,98 g, das Durchschnittsgewicht einer Puppe 0,744 g. Am vorläufigen Schluss des Experiments am 23. Februar betrug das Gesamtgewicht der Puppen 30,98 g, das Durchschnittsgewicht einer Puppe 0,720 g. Die Puppen hatten um 1,00 g, d. h. rund um 3,1 Proz. an Gewicht abgenommen. Auch in dieser Serie mussten einige Puppen wegen Krankheitsverdachtes entfernt werden, so dass zur Analyse noch 16 gesunde Puppen übrig blieben. Diese wogen, als ich sie am 13. März abschickte, im Durchschnitt 0,668 g. Auf die ursprüngliche Puppenmenge von 43 Stück berechnet, bedeutet diese Abnahme einen Gewichtsverlust von 2,3 g oder von 7,4 Proz. Während also in kohlensäurereicher Luft die Gewichtszunahme in späteren Monaten eine schnellere war, so ist dies auch hier für die Gewichtsabnahme der Fall. Dass die Gewichtsabnahme am Schluss der Puppenzeit beschleunigt ist, wurde auch bereits früher von anderen Forschern festgestellt. Eine unaufhaltsame Gewichtsabnahme trat auch bei der Puppenserie ein, die sich während ihrer Entwicklung in kohlensäurefreier Atmosphäre befand. Das Anfangsgewicht der 16 zum Versuch verwendeten Puppen betrug 11,22 g, das Durchschnittsgewicht einer Puppe war 0,701 g. Am Schluss des Versuches am 23. Februar wogen die Puppen noch 10,788 g, eine Puppe 0,674 g. Die Puppen hatten hier in kohlensäurefreier Luft um 0,446 g, d. i. um 4 Proz. an Gewicht abgenommen, sie hatten in demselben Zeitraum eine Gewichtsabnahme erfahren, die um 1 Proz. grösser war als die Gewichtsabnahme der in atmosphärischer Luft befindlichen Tiere. Am 3. März wurden die Puppen zur Analyse geschickt, sie wogen noch 10,612 g, eine Puppe 0,663 g, sie hatten also bis zu ihrem Ausschlüpfen im ganzen an Gewicht 5 Proz. verloren, gegen 7 Proz. Abnahme der 10 Tage länger in der Puppenhülle verbliebenen Puppen der in atmosphärischer Luft erwachsenen Serie. Die am Anfang des Experimentes, d. h. bis zum 23. Februar, grösseren Substanzverluste der in CO_2-freier Luft gehaltenen Puppenserie wurden durch die Ersparnis einer kürzeren Puppendauer kompensiert. Diese Kompensation des Substanzverbrauches war, wie aus der Elementaranalyse zu ersehen ist, eine recht vollkommene, beide Serien unterscheiden sich nur wenig in ihrem Kohlenstoffgehalt. Aus der Elementaranalyse der drei Puppenserien geht auch diesmal deutlich hervor, dass die in CO_2-reicher Atmosphäre gehaltenen Schmetterlingspuppen ihren Gehalt an Kohlenstoff im Vergleich zu den normal gehaltenen Tieren vermehren. Die in kohlensäurereicher Atmosphäre gehaltenen Puppen ergaben einen Kohlenstoffgehalt von 52,02 Proz., die in atmosphärischer Luft und in CO_2-freier Luft gehaltenen Puppen erreichten nur 50,27 Proz., bezw. 50,97 Proz. C.

Während also die in atmosphärischer Luft und in CO_2-freier Luft gehaltenen Puppen nahezu gleichen C-Gehalt zeigten, hatten die in CO_2-reicher Luft erzogenen Tiere eine Erhöhung des Kohlenstoffgehaltes von über einem Prozent (1—1,8 Proz.) erfahren, trotzdem dass diese Puppen die längste Ent-

wicklungszeit durchgemacht und sich während derselben durch besondere Lebhaftigkeit ausgezeichnet hatten.

Ganz ähnliche Resultate wie die Puppen des Segelfalters ergaben auch die der Hylophila prasinana. Auch hier fand sich eine erhebliche Gewichtszunahme bei den Puppen, die sich in CO_2-reicher Luft entwickelt hatten, während die in atmosphärischer Luft befindlichen Serien (ich hatte die eine dem Licht, die andere der Dunkelheit exponiert) an Gewicht abnahmen. Eine ähnliche Rolle wie vorher die Puppen des Segelfalters, welche ich einer CO_2-freien Atmosphäre exponiert hatten, spielten hier die Puppen der sich im Dunkeln entwickelnden Serie.

Zusammenfassend lässt sich sagen: Die Puppen verschiedener Schmetterlinge nehmen, wenn sie sich in einer kohlensäurereichen Atmosphäre befinden, an Gewicht beständig zu, trotzdem die Beweglichkeit und Lebhaftigkeit solcher Puppen eine gesteigerte und ihre Lebensdauer als Puppe eine verlängerte ist. Die Elementaranalyse zeigt, dass die Gewichtszunahme zum Teil auf Zunahme des Kohlenstoffgehaltes zurückzuführen ist.

In atmosphärischer Luft nehmen die Puppen ebenso beständig an Gewicht ab. Die Entwicklungsdauer der Segelfalterpuppen war im vorliegenden Falle eine etwa um 10 Tage kürzere als in CO_2-reicher Atmosphäre. Die Puppen waren wenig lebhaft, ihr Kohlenstoffgehalt war um 1,8 Proz. kleiner als bei der CO_2-reichen Serie.

In CO_2-freier atmosphärischer Luft ist die Gewichtsabnahme der Puppen eine etwas schnellere als in atmosphärischer Luft. Die Dauer der Puppenruhe ist um etwa 10 Tage verkürzt; der C-Gehalt der Puppen war in dem vorliegenden Falle ein etwas grösserer als der in atmosphärischer Luft gehaltenen Tiere. Das Gewicht der ausschlüpfenden Falter war kleiner als das der aus atmosphärischer Luft hervorgehenden Schmetterlinge. Kohlensäurereiche Luft wirkt, was die Entwicklungsdauer der Puppen betrifft, ganz ebenso wie günstige Ernährungsbedingungen bei der Raupe; in Anbetracht dessen und der gas- und elementaranalytischen Resultate halte ich es für berechtigt, der Kohlensäure in der Atemluft einen ernährenden Einfluss auf die Puppen zuzuschreiben.

An der Diskussion, die insbesondere die Frage der Umsetzung der Kohlensäure betraf, beteiligten sich die Herren H. PRZIBRAM-Wien, R. HESSE-Tübingen und C. HEIDER-Innsbruck.

3. Herr FRIEDRICH VOSS-Göttingen: **Über den Stand der Frage nach der Morphologie des Insektenflügels.**

Vortragender bespricht die geschichtlichen Wandlungen, welche die Frage erfahren hat, und knüpft daran an seine von neuen Gesichtspunkten ausgehenden Ansichten auf Grund seiner Untersuchungen über den „Thorax von Gryllus domesticus“ (vergl. Zeitschrift für wissensch. Zoologie, Bd. 78).

Ein Vergleich der Flügelbildungen bei Wirbeltieren und Insekten zeigt — abgesehen von äusserlich nicht erkennbaren Beziehungen der Flügel zu den Beinen bei letzteren — auch darin einen Unterschied, dass die Insektenflügel als starre Achsen durch einen komplizierten Mechanismus von Muskeln und Gelenkstücken ausschliesslich an ihrer Basis die vielfachen Modifikationen bei der Flugbewegung erfahren. Dieser für den fertigen Flügel in physiologisch-biologischer Beziehung in erster Linie in Betracht kommende Faktor darf bei einer morphologischen Betrachtung des Flügels nicht, wie es bisher geschah, vernachlässigt werden; er erscheint vielmehr von vornherein von bedingender Bedeutung. —



Die Frage, ob beide Flügelpaare einander homolog seien, kann seit Feststellung der Homologie durch frühere entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen und auf Grund der Anatomie auch an Gryllus domesticus als erledigt betrachtet werden. — Es folgt die Betrachtung der einzelnen Organsysteme, die sich am Aufbau der Flügel beteiligen, wobei besonders die ursprüngliche Eigenschaft des Flügels als Duplikatur des äusseren Integuments, die Bedeutung der Muskulatur für den fertigen und die Bedeutung des Tracheensystems für den entstehenden Flügel (Ontogenese) betont werden.

Die geschichtliche Entwicklung der Frage zeigt, dass die Entwicklung der Flügel seit SWAMMERDAM bekannt ist, und dass von WEISMANN die Imaginalscheibentheorie begründet wurde. GEGENBAUR homologisierte die Flügel mit den „pleuralen" Tracheenkiemen und formulierte eine dem entsprechende Theorie. Es wird nunmehr dargestellt, wie die danach entstehenden exakten Arbeiten mehr oder minder in den von GEGENBAUR gewiesenen Bahnen sich halten und die Frage insbesondere auf entwicklungsgeschichtlichem Boden bei Holometabolen zu lösen suchen.

Die Betrachtung der Flügelentwicklung bei hemimetabolen und holometabolen Insekten zeigt stufenweise abgeänderte Verhältnisse bei Holometabolen, eine erst bei letzteren hervortretende engere Beziehung der Flügelanlage zum Tracheensystem und eine Verwischung des primär hypodermalen Charakters der Flügelanlage, sowie die Beziehung der letzteren zum Stigma als eine sekundäre. Weder durch diese entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen, noch durch die ADOLPHs (1880) erhält die Frage: „Sind die Flügel Bildungen des pleuralen oder dorsalen Integuments?" eine exakte Antwort. Die Bedeutung des Tracheensystems während der Flügelentwicklung ist weniger als eine morphologische, vielmehr als eine physiologische, d. h. ernährende, anzusehen, und die Mängel der genannten Untersuchungen beruhen in der Überschätzung erstgenannten Faktors auf Kosten des Bewegungsapparates, in dem Mangel einer topographischen Feststellung des dorsal-pleuralen Grenzgebietes, ferner darin, dass die wichtigsten Untersuchungen an den im Entwicklungsgang durchgreifend veränderten Holometabolen gemacht wurden.

Andererseits führten andere, wenn auch bisher noch wenige, exakte Untersuchungen zu Tatsachen, welche die Ansicht von der dorsalen Natur der Flügel, d. h. ihre „Nichthomologie" mit den „pleuralen" Tracheenkiemen stützen.

Indem aber nun die Untersuchung an Gryllus domesticus auf niedere Insektenformen zurückgeht und das bisher entwicklungsgeschichtlich Bekannte verwertet, führt sie zu einer ebensolchen Anschauung. Der Vortragende erläutert die in der Anatomie der Muskulatur und des Skeletts obwaltenden Verhältnisse eingehend und mit Hilfe von Wandtafeln; er gelangt zu folgender Erkenntnis:

1. Die Region der im Hinterleib weichen Flankenhaut ist homolog im Thorax den starren pleuralen Seitenteilen.

2. Es gibt keine andere echte Pleuralmuskulatur als eine tergalpleurale und eine sternalpleurale, auch im Thorax, d. h. im Thorax wie im Abdomen besteht eine allgemeine Homologie beider Muskelkategorien.

3. Alle übrigen bisher als pleural bezeichneten Muskeln sind scheinbare Pleuralmuskeln; sie sind entweder funktionell verlängerte sternalpleurale (pm 4 u. 5) oder sie gehören zur dorsoventralen Kategorie (dvm 7, pm 14 usw., pm 6).

4. Infolgedessen gehören die unterhalb der Flügelwurzel befindlichen Gelenkteile der dorsalen Region an, und

5. der Flügel selbst ist morphologisch eine Bildung des dorsalen Integuments.

6. Die Frage nach der Homologie mit den Tracheenkiemen hängt von einer exakten Untersuchung der letzteren ab.

7. Die Homologie der Flügel mit dem Halsschildseitenlappen im Prothorax ist unwahrscheinlich.

8. Die Mechanik der Flügel- und Beinbewegung zeigt ferner, dass analog dem Verhalten bei Wirbeltieren, jedoch durch direkte Muskelzüge ein Zusammenhang zwischen Flügel- und Beinbewegung besteht, und dass erstere zunächst nicht ohne letztere gedacht werden darf (allgemeine Biologie).

Vorstehende gekürzte Ausführungen möchte der Vortragende später etwas eingehender in der naturwissenschaftlichen Wochenschrift darstellen.

Diskussion. Es sprach Herr C. Heider-Innsbruck.

4. Fräulein C. M. L. Popta-Leiden: **Wachstumsverhältnisse bei einigen Fischarten.**

Dass die verschiedenen Teile des Fischkörpers und die Flossen nicht immer mit gleicher Energie wachsen, ist eine schon altbekannte Tatsache, die sich deutlich bemerkbar macht in einem geringeren Wachstum des Kopfes, einem bisweilen grösseren Wachstum einzelner Flossen usw. Während ich die Fische der letzten Sammlung aus Mittel-Borneo bearbeitete[1]), fiel es mir bei mehreren Arten auf, dass die Brustflossen in dieser Hinsicht sich gleich verhielten wie der Kopf, das will sagen, dass auch sie weniger schnell wachsen als der ganze Körper. Da es mich interessierte, der Frage nachzugehen, ob dieser Charakter mehr oder weniger allgemein ist bei den Fischarten der genannten Sammlung, begann ich eine vergleichende Untersuchung über die gegenseitigen Verhältnisse einiger Teile des Fischkörpers und der Flossen für verschiedene Altersstadien mit dem betreffenden Material aus Borneo vorzunehmen, und ich nehme mir nun die Freiheit, Ihnen hier das Resultat nach dieser Tabelle mitzuteilen. Ich konnte mich nur mit den Fischarten beschäftigen, wovon Exemplare verschiedener Grösse, das ist verschiedenen Alters, anwesend waren. Auf den Listen[2]) geben die Millimeter die Maße an: erstens die Länge des Individuums und darunter die seiner verschiedenen Teile, angegeben vor den Zahlen. Unter Länge des ganzen Körpers verstehe ich die von Kopf, Rumpf und Schwanz, aber nicht der Schwanzflosse; ebenso rechne ich unter Höhe des Körpers auch nicht die Rückenflosse und die Afterflosse mit. In den letzten Reihen stehen die Vergleichungen in Hundertsteln, die Teile des Kopfes sind verglichen mit der Länge des Kopfes, die übrigen Maße sind verglichen mit der Länge des ganzen Körpers. Diese Vergleichungen in Hundertsteln lehren uns den Grad von Schnelligkeit oder von Langsamkeit kennen, womit die verschiedenen Teile wachsen im Vergleich zu dem Längenwachstum des ganzen Körpers oder des Kopfes; sie sagen uns, ob ein Fisch in seinen verschiedenen Teilen die gleichen gegenseitigen Verhältnisse während seines Wachstums behält, oder ob diese sich ändern, und in welcher Richtung diese Änderungen in letzterem Falle stattfinden. Wenn ich von 25 der Fischarten

1) Notes Leyden Museum, tome XXVII.
2) Diese kleinen Listen sind hier nicht abgedruckt.

die Vergleichungen fertig hatte, stellte ich die Resultate in einer anderen Liste zusammen, welche uns einen verkürzten Überblick gibt über die Weise, in welcher die in der ersten Reihe genannten Fischarten wachsen, und die Lebenszeit, in der sie die Länge haben, welche in der zweiten Reihe angegeben ist. Die dritte Reihe gibt die Länge an, welche die genannten Fischarten nach den Angaben des Sammlers erreichen können. Sie zeigt uns, in welcher Lebensperiode die Fischarten die in der zweiten Reihe angegebene Länge haben. Die vierte Reihe sagt uns, ob die bei den Vergleichungen gebrauchten Individuen derselben Art aus einem oder mehreren Strömen herstammen und aus welchen. In den weiteren Reihen will *s* sagen, dass der darüber angegebene Körperteil schneller wächst, *g* dass er mit gleicher Energie wächst, und *l*, dass er langsamer wächst als der ganze Körper bei den Reihen 5—12, und als der Kopf bei den Reihen 13—16; *u* will sagen, dass das Wachstum unregelmässig ist; *us* bedeutet unregelmässig schneller; *ul* unregelmässig langsamer. Bisweilen sehen wir zwei Buchstaben mit einem Komma dazwischen, dann geben die Vergleichungszahlen zwei verschiedene Wachstumsschnelligkeiten hinter einander an: erst ein schnelleres Wachstum für den betreffenden Körperteil, dann ein langsameres oder umgekehrt. Es ist eine kombinierte Wachstumsweise. Diese kann sich über alle Teile des Fisches erstrecken, oder über alle mit Ausnahme der Unterteile des Kopfes, oder über letztere allein. Betrachten wir nun die Resultate der Vergleichungen; sie zeigen uns, dass bei diesen Arten während des Wachstums die gegenseitigen Verhältnisse zwischen den verschiedenen Teilen mehr oder weniger grosse Änderungen erfahren, welche für jede der 25 Arten verschieden sind.

Ein dominierendes Wachstum in der Länge des ganzen Körpers finden wir beim Macrones fortis, im Alter von 79 bis ungefähr 355 mm Länge (die Schwanzflosse des längsten Individuums ist zerbrochen, also nicht genau anzugeben). Die 8 obersten Vergleichungen in Hundertsteln der kleinen Tabelle sehen wir alle kleiner werden. Die Überblickstabelle hat nur ein *l* in den Reihen 5—12. Ein gleiches Verhalten, aber mit Ausnahme der Schwanzflosse, findet sich beim Osteochilus vittatoides im Alter von 93 bis 163 mm, das ist eine Periode im Mittelleben dieser Art, was die dritte Reihe der Überblickstabelle aussagt. 7 der 8 obersten Vergleichungen in Hundertsteln der kleinen Tabelle sehen wir kleiner werden, doch für die Schwanzflosse konstatieren wir ein Grösserwerden. Die Überblickstabelle hat in Reihe 5 bis 8 und 10 bis 12 ein *l*, doch in Reihe 9, das ist für die Länge der Schwanzflosse, ein *s*.

Etwas ganz Verschiedenes zeigt sich beim Osphromenus olfax im Alter von 43—173 mm, einer ziemlich jungen Lebensperiode; hier vergrössert sich die ganze Länge des Körpers langsamer als seine Höhe und seine Flossen, doch die Höhe des Schwanzstieles wächst mit gleicher Energie und der Kopf langsamer als der ganze Körper. Bei Macrones bongan im Alter von 80—168 mm, auch einer ziemlich jungen Lebensperiode, ändern sich die gegenseitigen Verhältnisse mit Ausnahme der Schwanzflosse nicht. Die Schwanzflosse wächst langsamer.

Der Tylognathus kajanensis hat ein kombiniertes Wachstum; im Alter von 125 bis 172 mm Länge ist das Wachstum in der Länge des ganzen Körpers dominierend, doch danach wachsen die Höhe und die Flossen schneller bis 192 mm. Bei Leptobarbus melanotaenia haben wir einen identischen Fall, aber mit Ausnahme der Schwanzflosse, welche auch wohl eine kombinierte Wachstumsweise hat, doch umgekehrt wie die anderen Teile; vom Alter von 152 bis 198 mm wächst sie schneller und danach bis 278 mm langsamer als

der ganze Körper. Diese zwei letzten Arten unterscheiden sich noch darin, dass bei Tylognathus kajanensis das kombinierte Wachstum sich auch über die Teile des Kopfes erstreckt, was nicht der Fall ist bei Leptobarbus melanotaenia.

In den meisten Fällen wächst der Kopf langsamer als der ganze Körper, einige Male mit gleicher Schnelligkeit, einmal unregelmässig, und nur wenn es eine kombinierte Wachstumsweise gibt, wächst der Kopf während einiger Zeit schneller.

Sehen wir uns nun die Schwanzstiele an, ihr Wachstum in die Höhe ist bei vielen Arten proportional der Rumpfhöhe, einige Male ist ihr Wachstum langsamer, und nur bei einer Art, dem Nemachilus obesus, erhöht sich der Schwanzstiel einige Zeit schneller als der Rumpf, es ist dies eine kombinierte Wachstumsweise.

Was die Flossen anbelangt, so können ihre Wachstumsverhältnisse konstant bleiben, wie bei Macrones fortis im Alter von 79 bis 355 mm, doch meistens ist es nicht so. In der Tat, wir sehen nicht zwei Flossen, bei denen die gegenseitigen Verhältnisse dieselben sind für alle diese Arten. In den meisten Fällen wächst die Schwanzflosse langsamer, öfter unregelmässig, selten schneller und nur einmal mit gleicher Energie wie der ganze Körper.

Die Reihen 13 bis 16 lassen uns die Verhältnisse sehen zwischen den verschiedenen Teilen des Kopfes, verglichen mit der Länge des Kopfes; sie lassen ebenso eine Verschiedenheit des Wachstums erkennen, obwohl da einige gleiche Serien sind, wie von Osphromenus olfax und von Glyptosternum tiong. Das Wachstum der Augen ist meistens langsamer als das des Kopfes, selten gleich stark. In einem der observierten Fälle wachsen die Augen während einiger Zeit schneller, bei Tylognathus kajanensis; es ist ein Fall von kombiniertem Wachstum. Der Abstand zwischen den Augen wächst meistens schneller als die Länge des Kopfes.

Vergleichen wir jetzt das Wachstum der Brustflossen und des Kopfes. In den meisten Fällen wachsen sie in gleicher Energierichtung (z. B. bei den Siluren-Arten der Tabelle und auch bei den Fällen von kombinierter Wachstumsweise). Doch gibt es noch sieben der genannten Arten, bei welchen diese nicht gleichartig ist, wovon bei zwei Fällen sie sich gegenüber steht (der Osphromenus olfax und der Gyrinocheilus pustulosus). Die kleinen Tabellen lassen uns sehen, dass die Fische gleicher Art, aus verschiedenen Strömen stammend, gleiche Wachstumsweise haben können, doch gibt es bei einigen in mancher Hinsicht Differenzierungen. Der Barbus Boulengerii aus dem Bongan und aus dem Bö hat die gleiche Wachstumsweise; doch Crossochilus cobitis erweist sich weniger konstant, je nachdem er aus dem Boelit oder aus dem Bö stammt, zeigt er einen Unterschied in der Höhe des Körpers und der Rückenflosse. Bei Rasbora Volzii macht es sich auf andere Weise bemerkbar, dass die beiden kleinsten Exemplare von anderem Ursprung sind als die beiden grössten.

Das Resultat hätte vollständiger sein können, wenn vollständige Serien anwesend gewesen wären und von verschiedenem Herkommen, doch glaube ich, dass es für das Fischstudium einen Nutzen haben kann, für jede Art so viel wie möglich ihre Wachstumsweise, wenn sie eine konstante ist, festzustellen an dem Material, das gerade vorhanden ist, wenn auch nicht immer vollständige Serien zu haben sind.

Überblickstabelle.

Namen der Arten	Länge der Exemplare in Millimetern	Angegebene erreichbare Länge in mm	Herkommen	Vergleichungen der Körperhöhe	der kleinsten Höhe des Schwanzstieles	der Höhe der Rückenflosse	der Höhe der Afterflosse	der Länge der Schwanzflosse	der Länge der Bauchflossen	der Länge der Brustflossen	der Länge des Kopfes	der Länge der Schnauze	der Länge des Hinteraugteiles	des Diameters des Auges	des Abstandes zwischen den Augen
Osteochilus vittatus	93—260	400	Bŏ	*s*	*u*	*g*	*g*	*l*	*g*	*l*	*l*	*u s*	*u s*	*l*	*s*
Osteochilus vittatoides	93—163	250	Kajan und Howong	*l*	*l*	*l*	*l*	*s*	*l*	*l*	*l*	*l*	*s*	*l*	*l*
Tylognathus kajanensis	125—192	192	Kajan	*l, s*	*l, s*	*l, s*	*l, s*	*l, s*	*l, s*	*l, s*	*l, s*	*l, s*	*s, l*	*l, s*	*s, l*
Crossochilus cobitis	48—148	148	Boelit und Bŏ	*g*	*g*	*g*	*u*	*l*	*g*	*l*	*l*	*u*	*u s*	*l*	*s*
Barbus armatus	95—165	200	Bŏ	*s*	*s*	*s*	*l*	*l*	*l*	*l*	*l*	*s*	*s*	*l*	*s*
Barbus Boulengerii	95—176	200	Bongan und Bŏ	*l*	*l*	—	*l*	*u l*	*l*	*g*	*l*	*l*	*s*	*g*	*s*
Barbus erythropterus	84—184	350	Bŏ	*u s*	*g*	*u s*	*s*	*u l*	*u s*	*g*	*l*	*s, l*	*s*	*u l*	*s*
Leptobarbus melanotaenia	152—278	400	Bŏ	*l, s*	*l, s*	*l. s*	*l, s*	*s, l*	*l, s*	*l, s*	*l, s*	*s*	*g*	*l*	*s*
Rasbora Vaillantii	79—155	155	Bŏ	*s*	*g*	*l*	*l*	*u l*	*g*	*l*	*l*	*s, l*	*l, s*	*l*	*l, s*
Rasbora Volzii	63—122	122	Howong und Bongan	*u*	*l*	*l*	*g*	*l*	*s*	*g*	*l*	*u*	*s*	*u*	*s*
Luciosoma Pellegrinii	151—265	265	Bŏ	*s, l*	*s, l*	*u*	*u*	*u*	*u*	*u s*	*u*	*u s*	*u s*	*u l*	*u s*
Acanthopsis choerorinchus	46—151	—	Bŏ	*l*	*l*	*s*	*s*	*s, l*	*g*	*s, l*	*s, l*	*s*	*l*	*l*	*g*
Botia hymenophysa	67—210	—	Bŏ	*s*	*s*	*s, l*	*s, l*	*s, l*	*s, l*	*l*	*s, l*	*s*	*l*	*g, l*	*s*
Nemachilus obesus	49—106	106	Bŏ	*l, g*	*g, l*	*l, s*	*l, s*	*u*	*l, s*	*l, s*	*l, s*	*u s*	*s, l*	*u l*	*u s*
Homaloptera orthogoniata	76—125	125	Howong	*s*	*s*	*g*	*g*	*l*	*g*	*l*	*l*	*s*	*l*	*l*	*s*
Gyrinocheilus pustulosus	104—284	600	Bŏ	*s*	*s*	*s*	*s*	*u*	*s*	*s*	*l*	*s*	*l*	*l*	*s*
Clarias liacanthus	61—247	500	Ob.-Mahakam u. Howong	*g*	*g*	*s*	*s*	*l*	*l*	*l*	*l*	*l*	*s*	*g*	*s*
Macrones fortis	79—355?	—	Bŏ	*l*	*l*	*l*	*l*	*l*	*l*	*l*	*l*	*u l*	*u s*	*u l*	*s*
Macrones bongan	80—168	500	Bongan	*g*	*g*	*g*	*g*	*l*	*g*	*g*	*g*	*s*	*s*	*l*	*l*
Glyptosternum tiong	88—144	144	Kajan	*s*	*s*	*l*	*l*	*l*	*l*	*l*	*l*	*l*	*s*	*l*	*s*
Glyptosternum laak	62—109	—	Howong	*g*	*g*	*l*	*l*	*l*	*u l*	*l*	*l*	*g*	*g*	*g*	*l*
Ophiocephalus polylepis	65—233	400	Ob.-Mahakam und Bŏ	*s*	*g*	*s*	*s*	*u l*	*g*	*l*	*l*	*g*	*s*	*l*	*s*
Parophiocephalus unimaculatus	53—82	82	Howong	*g*	*g*	*s*	*s*	*s*	*s*	*l*	*g*	*s*	*u l*	*l*	*s*
Osphromenus olfax	43—173	500	Bŏ	*s*	*g*	*s*	*s*	*s*	*s*	*s*	*l*	*l*	*s*	*l*	*s*
Mastacembelus unicolor	132—356	600	Bŏ	*s*	*g*	*s*	*s*	*g*	—	*g*	*g*	*s*	*l*	*l*	*g*

Diskussion. Herr B. KLUNZINGER-Stuttgart macht einige ergänzende Bemerkungen über seine Studien an der Gattung Coregonus.

---

2. Sitzung.

Gemeinsame Sitzung mit den Abteilungen für Anthropologie sowie für Anatomie und Physiologie.

Dienstag, den 18. September, vormittags 9 Uhr.

Vorsitzender: Herr J. KOLLMANN-Basel.

5. Herr HERMANN HÄHNLE-Stuttgart: **Über Photographie und Kinematographie im Dienst der Naturbetrachtung.**

Diskussion. Herr PAUL V. GRÜTZNER-Tübingen macht auf MAREYS bekannte Chromographien fliegender Vögel aufmerksam und ihre Rekonstruktion durch die Wunderscheibe. Betreffs der kinematographischen Projektion der vorgeführten Bilder weist er darauf hin, dass durch die Vergrösserung der Bilder und die damit Hand in Hand gehende Vergrösserung der Geschwindigkeiten vielfach der psychische Charakter der Bewegungen Veränderungen erleidet.

Ausserdem sprachen die Herren R. METZNER-Basel und R. F. FUCHS-Erlangen.

Über die weiteren in dieser Sitzung gehaltenen Vorträge ist in den Verhandlungen der Abteilung für Anatomie und Physiologie berichtet.

---

3. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, mittags.

Vorsitzender: Herr B. KLUNZINGER-Stuttgart.

Zahl der Teilnehmer: 33.

6. Herr J. VOSSELER-Stuttgart: **Die ostafrikanischen Tsetsefliegen.**

Neben dem Küsten- und Texasfieber des Rindviehs, der fast jährlich sich wiederholenden Sterbe der Pferde und der Malaria des Menschen bilden die Nagana der Haustiere und die Schlafkrankheit des Menschen die schlimmsten Seuchen unserer afrikanischen Kolonien. Nagana und Schlafkrankheit werden durch verschiedene Arten von Trypanosomen, niederen geisseltragenden Urtierchen, verursacht, die als Blutparasiten, ähnlich wie die Erreger der Malaria, durch zweiflüglige Insekten übertragen werden. ROSS und GRASSI wiesen nach, dass durch den Stich der moskito-ähnlichen Anopheles die Malaria dem Blut gesunder Wesen eingeimpft wird, während BRUCE den Zusammenhang der Trypanosomainfektionen mit dem Stich der Tsetsefliegen oder Glossinen entdeckte. Mit der Gattung Glossina hat sich AUSTON monographisch beschäftigt und im ganzen acht afrikanische Arten unterschieden. Von diesen sind folgende fünf

sicher in Deutsch-Ostafrika nachgewiesen: Glossina palpalis, tachinoides, fusca, pallidipes und morsitans. Sie haben durchschnittlich den Habitus einer Stubenfliege, sind zumeist grösser und durch einen kräftigen, in der Ruhe nach vorn gerichteten Stechrüssel, durch horizontal über einander gelegte Flügel davon, sowie von ihren nächsten Verwandten, den Wadenstechern oder Stomoxyden, unterschieden. Der Stich ist schmerzhaft und juckt lange nach. Die Fliegen, Männchen wie Weibchen, lauern ihren Opfern, an Büschen, Gras und am Boden sitzend, auf, überfallen sie, von unten anfliegend oder umschwärmend, gewöhnlich scharenweise. Die Tiere fürchten den Stich und werden wild, sobald sie das Summen ihrer Quälgeister hören. Alle Glossinen sind lebendig gebärend. Sie bringen in einem Gebärakt nur eine erwachsene gelbweisse Larve mit schwarzem Hinterende zur Welt, die im Grasfilz des Bodens abgesetzt wird, sich schnell bis zu 3 cm in lockere Erde einbohrt und nach kurzer Zeit sich in eine Tönnchenpuppe verwandelt; 4—6 Wochen später verlässt die junge Fliege die Puppenwiege. Die Fortpflanzung wiederholt sich nur langsam, etwa in Zwischenräumen von ebenfalls 4—6 Wochen. Aus einer Reihe von Fangresultaten ergibt sich, dass die Weibchen bedeutend seltener als die Männchen sind. Der Nahrungsbedarf der Tiere ist gross. Durchschnittlich jeden dritten Tag saugen sich gefangene prall voll Blut, trotz geringer Bewegung. Sie saugen am liebsten bei schwülbedecktem Wetter oder gegen Abend, nicht gern in voller Sonnenglut. Auch nachts sind sie oft lebhaft, fliegen ans Licht. Vielfach schwirren sie während der Fahrt an die Wagen der Usambarabahn. Die Glossinen sind auf bestimmte Plätze beschränkt, fehlen an anderen, scheinen sich aber immer mehr auszubreiten. Häufig kommen 2—3 Arten, z. B. Gl. fusca, tachinoides und pallidipes, neben einander vor. Ihre Opfer verfolgen sie oft stundenlang, dehnen wahrscheinlich auf diese Weise gleichzeitig ihren Verbreitungsbezirk aus. Gl. palpalis verbreitet am Victoria Nyanza die furchtbare Schlafkrankheit, die sowohl Neger, als auch Weisse befällt. Sie ist auf bestimmte Verhältnisse der Uferzone angewiesen, hat im Laufe weniger Jahre einen grossen Teil der Bevölkerung vernichtet, so dass ganze Dörfer ausgestorben sind, der Bootverkehr auf dem Wasser fast aufgehört hat.

Die Dauer der von den Glossinen übertragenen Trypanosoma-Erkrankungen ist ganz verschieden. Die Infektion kann lange unbemerkt bleiben, plötzlich, oft erst nach Monaten oder Jahren, heftig ausbrechen, bei Nagana oft durch Perioden scheinbarer Besserung unterbrochen werden, bis sie zum Tode führt. In einzelnen Fällen erfolgt bei Nagana Heilung und Immunität, die Schlafkrankheit endet wohl stets tödlich.

Hatte man früher geglaubt, dass beide Seuchen nur von zwei Tsetse-Arten verbreitet würden (Gl. morsitans galt für Nagana wie die Gl. palpalis für Schlafkrankheit als ausschliessliche Überträgerin), so mehren sich neuerdings die Stimmen, die alle Tsetse-Arten der Übertragung der verschiedenen Trypanosomen für fähig halten, weiterhin selbst andere Stechfliegenarten dieser Gefährlichkeit verdächtigen, da der Nagana ähnliche Trypanosomiasen auch in Gegenden, z. B. Nordafrika, vorkommen, wo Tsetsefliegen fehlen.

Trotz der geringen Anzahl der Weibchen und der langsamen Vermehrung der Glossinen ist ihre Ausrottung sehr schwer, selbst ihre Fernhaltung von Tier und Mensch. Man hat vorgeschlagen, längs der Karawanenstrassen und in der Umgebung der Viehhaltungen Gras und Steppenbüsche des öfteren zu brennen. Geschieht dies in weitem Umfang, so fehlt den Fliegen der erwünschte Rastort, und sicher werden auch einzelne Larven oder Puppen getötet. Die Hitze wird aber nur teilweise bis auf die Tiefe reichen, in der noch Puppen liegen. Das systematische Brennen erfordert aber viele Arbeiter,

lässt sich zudem in den Regenzeiten nicht durchführen. Immerhin müssen solche Versuche gemacht werden. Von dem Gedanken der Immunisierung der Herden durch Schutzimpfung rät ROB. KOCH ab, da damit der Urheber der Seuche doch nicht vernichtet werde. Mechanische Absperrung der Tiere, etwa durch Tücher oder Schutzgitter, ist nicht möglich. Vielleicht geben chemische Stoffe, wie z. B. stark riechende Öle etc., einmal ein Mittel ab, das wenigstens teilweisen Schutz vor den Angriffen der Fliegen gewährt.

Im Hinblick auf die enorme Wichtigkeit und Dringlichkeit der Tsetsefrage für die Kolonien und für ganz Afrika hat Geh.-Rat ROB. KOCH mit gewohnter Energie entsprechende Untersuchungen organisiert und z. T. schon durchgeführt. Seit über einem Jahr dient das Biol. landwirtsch. Institut Amani gewissermassen als Stützpunkt seiner Studien, die er teils selbst in monatelanger Anwesenheit mit seinen wissenschaftlichen Hilfskräften dort betreibt, teils durch diese fortführen lässt, wenn er auf Reisen ist. Sowohl die Lebensbedingungen und Gewohnheiten der Tsetsefliege, als die Art der Infektion und die Naturgeschichte der Trypanosomen wird erforscht, um irgend einen Punkt zu finden, an dem die Bekämpfung des Übels einzusetzen hat, während Geh.-Rat STUHLMANN die Anatomie der Glossinen ausarbeitet. In diesem Jahr begab sich KOCH zum zweitenmal an den Victoria Nyanza zur Untersuchung der Schlafkrankheit. Gelingt ihm die Erreichung seines Zieles, so gewinnen die Kolonien Werte von unberechenbarer Bedeutung.

Diskussion. Herr KARL MENSE-Cassel machte einige historische Bemerkungen zur Schlafkrankheit.

Herr L. SANDER-Berlin sprach den Wunsch aus, dass noch mehrere biologische Stationen in den deutschen Kolonien errichtet werden möchten.

7. Frau E. M. v. SCHWEIZERBARTH-Degerloch bei Stuttgart **demonstrierte verschiedene seltene Färbungsvarianten des Feuersalamanders.**

Diskussion. Herr H. PRZIBRAM-Wien bemerkte, dass die vorgezeigte rote Varietät sehr selten und auch von ihm nur einmal beobachtet worden sei.

8. Herr R. WOLTERECK-Leipzig-Lunz: **Die Biologische Station in Lunz (Nieder-Österreich).**

Vortragender macht die Versammlung auf die im Frühjahr 1906 eröffnete österreichische Süsswasser-Station an den Lunzer Seen aufmerksam, unter Hinweis auf den im Biolog. Zentralblatt (Juli 1906) erschienenen Vorbericht, welcher über die Lage und Ausrüstung, über das Personal und über das tierische und pflanzliche Material der Station Auskunft gibt.

Vortragender spricht sodann im Namen des Begründers und Besitzers der Anstalt, des Herrn Dr. K. KUPELWIESER sen., die Einladung aus, von den Einrichtungen derselben Gebrauch zu machen, und verknüpft damit die Bitte an die Herren Biologen, das Institut durch Zusendung einschlägiger Publikationen sowie gegebenenfalls von Süsswasser-Planktonproben für die Sammlung zu unterstützen.

Es werden ferner einige Ergänzungen zu jenem Vorbericht, die Einrichtungen und Arbeiten in Lunz betreffend, gegeben. Endlich spricht Vortr. über die Bedeutung lakustrischer Institute für die kausal-intensive Bearbeitung allgemein-biologischer Probleme (Lebenshaushalt im Wasser, Stoffkreislauf etc.) und speziell formphysiologischer Probleme (Rassenbildung, Variation etc.). Die natürlichen Bedingungen und die Einrichtungen in Lunz sind für solche Untersuchungen besonders günstig.

Diskussion. An derselben beteiligten sich die Herren O. THILO-Riga und B. KLUNZINGER-Stuttgart, der den Wunsch nach Anlage möglichst vieler hydrobiologischer Stationen aussprach.

9. Herr VAL. HÄCKER-Stuttgart: **Demonstration über MENDELsche Vererbung beim Axolotl.**

Die Züchtungsversuche ergaben einige, wenn auch geringe, Abweichungen vom MENDELschen Vererbungsgesetz.

---

4. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, nachmittags.

Vorsitzender: Herr J. VOSSELER-Stuttgart.

Dieser Sitzung war am Vormittag eine gemeinsame Sitzung mit der Abteilung für Anatomie und Physiologie vorausgegangen. Über die darin gehaltenen Vorträge ist in den Verhandlungen der genannten Abteilung berichtet.

Nachmittags sprach

10. Herr J. VOSSELER-Stuttgart: **Zur Charakteristik des usambarischen Regenurwaldes.**

Unter Urwald stellt man sich gewöhnlich eine schauerliche Wildnis voller Schrecken und Gefahren vor, tropische Wälder müssen notwendigerweise von allerhand reissenden Ungetümen, von Giftschlangen und sonstigem bösartigen Gewürm wimmeln. Andererseits pflegt die Phantasie einzelne glühende Schilderungen herrlichster Vegetation, duftenden Blütenreichtums, blendender Farbenpracht bei Vögeln und Insekten der Urwälder usw. zu verallgemeinern und zu einem sinnberückenden Märchenbild auszugestalten. Beide so weit divergierende Vorstellungen sinken beim Durchwandern unserer usambarischen Wälder zunächst in ein Nichts zusammen, dem Neuling eine Enttäuschung hinterlassend. Erst auf den Ruinen alt hergebrachter Meinungen wird sich beim sinnigen Beobachter das richtige Bild des usambarischen Urwaldes allmählich ausgestalten.

Der sog. Regenurwald ist weder nach unten, noch nach oben scharf gegen die benachbarten Vegetationsformen abgegrenzt, er nimmt im Durchschnitt einen sehr breiten Gürtel des Gebirgsstocks ein, da seine extremsten Ausläufer etwa bis 400 m ü. M. herabreichen und über 1000 m hinaufgehen, wo das Gebiet der Hochweiden beginnt oder felsige Gipfel mit Gras und Busch ihn ablösen. Innerhalb dieser Ausdehnung ist er häufig bis auf Höhen von 900 m von typischen Vegetationsbildern des Tieflands durchsetzt, nachweisbar hauptsächlich an Stellen früherer Negerniederlassungen. Offensichtlich erhebt sich nach deren Verlassen erst Busch, hierauf eine Flora mit niederen Stämmen und grossen Kronen. Zwischen diesen erst siedeln sich die echten Vertreter des Hochwaldes an und unterdrücken allmählich ihre Vorgänger. Innerhalb des Urwaldgebiets herrschen bemerkenswerte klimatische und meteorologische Unterschiede. Bei Amani in 915 m Höhe fallen jährlich 1366—2380 mm im Maximum, in 24 Stunden ca. 160 mm Niederschläge, die Hauptmasse in der grossen Regenzeit Mitte März bis Ende Mai. Die Luftfeuchtigkeit beträgt 73—95 Proz., im Durchschnitt 85 Proz. Im Jahre 1905 schwankten die Extreme der Temperatur zwischen 11,2 und 30,7, das durchschnittliche Minimum

ist 16,6, das Maximum 24,6° C. Das Klima ist also nicht heiss, aber feuchtschwül. Die Sonne glüht stark. Der ganze Regenurwald steht auf älterem und jüngerem Rotlehm, einem Verwitterungsprodukt des eisenhaltigen, kalkarmen Gneises, der Grundlage des sehr zerrissenen Berglandes. Obwohl überall in den gewundenen Schluchten und Tälern rauschende Waldbäche fliessen und viele Wasserfälle bilden, ist der Boden doch wegen seiner fein porösen Beschaffenheit und Dichte wenig durchlässig; infolge davon ist die Bildung von Humus auf ein Minimum reduziert und der magere Lehm nur von einer dünnen Lage vegetabiler Abfälle bedeckt, deren wertvolle Zersetzungsprodukte von den Regen zu Tal gespült werden. Diese Verhältnisse zwingen die Bäume, sowohl Wasser, als auch anorganische Nährsalze und humöse Substanzen an der Oberfläche zu suchen. Ihr Wurzelwerk breitet sich demgemäss in der Hauptsache oberflächlich aus, dringt wenig in die Tiefe, etwa wie das der Schwarzwaldtannen. Zur grossen Regenzeit fallen viele gesunde, solchermassen schlecht im Boden verankerte Baumriesen um. Andere erzielen durch weit ausladende, wie hochkantig gestellte Bretter verbreiterte Wurzeln den nötigen Halt. Die oben erwähnte Beschaffenheit des Bodens ist offenbar auch daran schuld, dass die Tätigkeit von Tieren, vor allem die von Regenwürmern als bodenlockernden und humusbildenden Faktoren auf ein Minimum beschränkt ist, die Art der üblichen Bewurzelung verhindert aber in Trockenzeiten genügende Wasserzufuhr aus der Tiefe. Viele Bäume (Chlorophora, Myrianthus, Anthocleista z. B.) werfen dann ihre Blätter ab, die meisten aber haben keinen an eine bestimmte Saison gebundenen Laubfall. Viele Pflanzen zeigen Vorkehrungen gegen Trockenheit. Das Wachstum der Bäume ist üppig, die Höhe der glatten, bis 1 und 1,5 m dicken Stämme erreicht samt Krone 50 bis 70 m. Die verschiedenen Arten treten sehr gemischt, fast nie in Beständen auf. Das Unterholz wechselt sehr, ist meistens licht, stellenweise erheben sich aus ihm bizarr gewundene und verschlungene Lianen zu den Kronen der Bäume.

Das, was man nun in diesem ungeheuren Vorrat von Laub und Holz erwartet, ist eine der Vegetation entsprechende Tierwelt, was am meisten täuscht, die geringen Andeutungen derselben. Stundenlang ist oft kein Ton zu hören, dann vielleicht ein Gequack von einem Frosch, einer Kröte. Ab und zu kommen allerdings wieder Strecken, wo der ganze Boden von Grillen singt, Nashornvögel oder Turako ihr unmelodisches Geschrei hören lassen. Vergebens sucht man Grosswild; obgleich das Pinselschwein sehr häufig ist, bleibt es meist unsichtbar. Ab und zu verirrt sich ein Leopard, ganz selten ein Löwe in den grünen Dom. In den Schluchten und am Waldrand überraschen Meerkatzen und prächtige Stummelaffen (Colobus) durch ihre enormen Sprünge von einer Baumkrone auf 20 bis 30 m tiefere. Ein reizender kleiner Kobold, ein Galago von Rattengrösse, lärmt bisweilen nachts aus dem Geäst. Ausnahmsweise jagt der in Gesellschaft wildernde Hyänenhund kläffend aus der Steppe herauf. Ganz selten erblickt man die Spuren von Schopfantilopen, Zwergantilopen und Riedböcken. An felsigen Stellen hausen Klippschliefer, die nachts ein rauhes Geschrei erheben. Im Jahre einmal begegnet man vielleicht einem insektenfressenden Rüsselhündchen, einem Eichhörnchen oder einer der relativ häufigen Ginsterkatzen und Mangusten. Von Vögeln hört man im dichtesten Wald der Schluchten kaum einen Ton; in lichteren Beständen ist es lebhafter, Pirole, Tauben, Nashornvögel, Glanzstare etc. locken und rufen sich. Über dem Wald kreisen Schwalben, Mauersegler, Raubvögel; nachts ziehen mit lautem Ruf Nilgänse darüber weg. Auch Reptilien sind äusserst selten. Die giftige schwarze Cobra oder Spuckschlange, die Puffotter sowie eine kleine Hornviper werden gewöhnlich nur bei Rodungen angetroffen. Von der Riesenschlange verirren sich einzelne, bis 6 m lange Exemplare noch in

den Urwald, gehören aber wie die grossen Varane, verirrte junge Krokodile oder Wasserschildkröten in den Bächen zu den grössten Seltenheiten. Einigermassen gut vertreten sind viele Arten von Laubfröschen und einige Kröten, deren Gequack besonders abends die Stille unterbricht.

Die angeführten Stimmen von Wirbeltieren ertönen, wie gesagt, nicht zu allen Tages- und Jahreszeiten, zumeist nur an vereinzelten Plätzen. Sie bilden keine phonetische Beigabe, die der Grossartigkeit der Urwaldszenerie ein besonderes Gepräge zu verleihen, die Wirkung der tiefen Einsamkeit und ernsten Ruhe zu stören vermöchte. Weniger noch als für das Ohr machen sich die Tiere für das Auge bemerkbar. Ahnt man auch die Richtung, aus der ein Ton erschallt, so verdeckt das Laubwerk den Urheber, oder die Entfernung in die ungewohnte Höhe der Baumkronen ist zu gross.

Für diesen enttäuschenden Ausfall von Tierleben im Urwald erwartet nun der Zoologe unwillkürlich Ersatz durch das unermessliche Heer der Wirbellosen. Das stets feuchtwarme Klima, die Menge vegetabilischer, frischer und modernder Stoffe muss ja Millionen fast kampflos ernähren können. Eine ungeheure Mannigfaltigkeit der prächtigsten Farben und Formen der Insektenwelt müsste hier so gut wie anderwärts in den Tropen, wenn nicht besser, Gelegenheit zur Entwicklung finden, alle Arten in enormer Individuenzahl vertreten sein. Aber auch hier strafen die Tatsachen die Voraussetzung Lügen. Die ganze Boden- und Moderfauna (Würmer, Mollusken, Ameisen, Termiten, Milben, Asseln, Insektenlarven) ist ganz auffallend dürftig. Der Unmasse lebenden und toten Holzes entspricht der Artenreichtum der Bock-, Borken- und Prachtkäfer entfernt nicht, ebenso wenig dem wechselvollen Speisezettel der fast immer grünen Pflanzenwelt die Zahl der Blattfresser unter den Käfern, Schmetterlingen, Orthopteren und Hymenopteren. Der Urwald wird also von der Tierwelt nur zu einem ganz kleinen Bruchteil ausgenützt, trotz scheinbar günstiger äusserer Umstände. Das mag davon herrühren, dass die Lebensbedingungen vielleicht doch schwierigere sind, als wir erkennen, oder aber, dass der Urwald eine verhältnismässig junge Vegetationsform des Usambaragebirges ist, die, selbst noch nicht völlig angepasst, noch des Zuzugs und der Ausgestaltung einer ihr kongruenten Fauna harrt. Verschiedene neuerdings gewonnene Gesichtspunkte sprechen für diese Annahme. Die Fauna des Urwalds erscheint bis jetzt schärfer gegen die des Tieflands abgegrenzt als die Flora.

Diskussion. Herr WOLTERECK-Leipzig-Lunz machte ergänzende Bemerkungen über den vielfach gegensätzlichen Charakter des westafrikanischen Urwaldes.

Herr KRAUSS-Tübingen stellte eine Anfrage betreffs des Vorkommens unserer Zugvögel in Ostafrika.

11. Herr OTTO THILO-Riga: **Über Luftdruckmesser im Tierreich;** mit Demonstration von Präparaten und Modellen.

(Der Vortrag ist auch in der Abteilung für angewandte Mathematik und Physik gehalten, und es ist dort über ihn berichtet, s. S. 78.)



V.

Abteilung für Anthropologie, Ethnologie und Prähistorie.

(No. XI.)

Einführende: Herr E. FRAAS-Stuttgart,
Herr E. GRADMANN-Stuttgart.
Schriftführer: Herr P. GÖSSLER-Stuttgart,
Herr E. SCHÜTZE-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr L. WILSER-Heidelberg: Die Rassengliederung des Menschengeschlechts.
2. Herr E. BÄLZ-Stuttgart: Zur Rasse der Japaner und Koreaner.
3. Herr J. VOSSELER-Stuttgart: Spuren alter Negerniederlassungen in Amani (Ostusambara).
4. Herr A. SCHLIZ-Heilbronn: Die Beziehungen der vorgeschichtlichen Besiedlungsformen zur Bodenformation.
5. Herr E. BÄCHLER-St. Gallen: Die altpalaeolithische Kulturstätte in der Wildkirchli-Ebenalphöhle im Kanton Appenzell, 1477 m ü. d. M.
6. Herr R. HAUTHAL-Hildesheim: Eiszeitliche Forschungen in Bolivien und Peru; mit Lichtbildern.
7. Herr J. HUNDHAUSEN-Zürich: Über die Erscheinung des sogenannten Hiatus.

Die Vorträge 4—7 sind in einer gemeinsamen Sitzung mit der Abteilung für Mineralogie und Geologie gehalten. Weitere Vorträge sind in einer gemeinsamen Sitzung mit den Abteilungen für Zoologie sowie für Anatomie und Physiologie gehalten. Über diese ist in den Verhandlungen der genannten Abteilungen berichtet.

---

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags $3\frac{1}{4}$ Uhr.

Vorsitzende: Herr FRAAS-Stuttgart,
Herr REHLEN-Nürnberg.

Zahl der Teilnehmer: 27.

Nach Erledigung geschäftlicher Angelegenheiten begrüsste Herr GRADMANN-Stuttgart die Versammlung namens des Anthropologischen Vereins und der Kgl. Staatssammlung vaterländischer Altertümer.

Es folgten Vorträge.

1. Herr LUDWIG WILSER-Heidelberg: **Die Rassengliederung des Menschengeschlechts.**

Wie alle Anstrengungen der vergleichenden Sprachforscher, ihr Hoch- und Endziel zu erreichen, d. h. einen mit allen bekannten Tatsachen übereinstimmenden und die Verwandtschaftsverhältnisse genau zum Ausdruck bringenden Stammbaum der indogermanischen Völker nnd Sprachen [1]) zu entwerfen, vergeblich bleiben mussten, solange man die Wurzel am verkehrten Ende suchte, so ist auch ein richtiges Verständnis der verschiedenen Hauptarme, Seitenflüsse und kleineren Rinnsale, in die sich der Menschheitsstrom bei seiner Ausbreitung über den Erdball gespalten hat, nur für den möglich, der das Quellgebiet und damit die Stromrichtung kennt. Die sorgfältige Untersuchung und Unterscheidung der leiblichen Merkmale, so verdienstlich sie an und für sich sein mag, genügt allein ebenso wenig wie die Vergleichung der Sprachformen.

Nach dem von der Natur gegebenen, von mir zuerst in Worte gefassten [2]) „Verbreitungsgesetz" können Zweifel über Ursprung und Ausbreitung des Menschengeschlechts nicht mehr bestehen. Kommen Gattungen oder Arten fossil und lebend vor, so bezeichnen die Fundstätten versteinerter Gebeine immer die früheren Wohngebiete, von denen aus ein Vorrücken nach den jetzigen stattgefunden hat. Wo aber sind die Überbleibsel urweltlicher Menschen zugleich mit denen ihrer nächsten Seitenverwandten, der Grossaffen, gefunden worden? Mit wenigen Ausnahmen, die sich durch vorläufige Wellen erklären lassen, nur im Boden unseres eigenen Weltteils. Hier führen, rückwärts verfolgt, alle Wanderwege wie die Strahlen eines Fächers zusammen.

Auf welche Abwege die Rassenforschung geraten muss, wenn sie von falschen Voraussetzungen ausgeht, dafür lassen Sie mich nur ein Beispiel aus der neuesten Zeit anführen, die mit so grossem Fleiss ausgearbeitete, durch ihren reichen Bilderschmuck wertvolle „Naturgeschichte des Menschen" (Stuttgart, F. Enke, 1904) von STRATZ, dessen Stammbäume, sowohl der phylogenetische auf S. 48, der den Pithecanthropus auf die Affen- statt auf die Menschenseite stellt, als auch der Rassenstammbaum auf S. 245, der beispielsweise die auf niedrigster Bildungsstufe stehenden dunkelhäutigen, zum Teil negerähnlichen Dravida in die unmittelbare Nachbarschaft der hochgesitteten weissen Völker setzt, beide von Grund aus verfehlt sind.

Da die Politisch-anthropologische Revue, V, 7 u. 8, eine ausführliche, auch als Sonderdruck erschienene Abhandlung von mir über diesen Gegenstand gebracht hat, sei hier darauf verwiesen und der Vortrag nur in seinen Grundzügen wiedergegeben.

I. Urgeschichtliche Rassen (Homo fossilis).

1. Der Vormensch von Trinil (Proanthropus erectus). Überbleibsel einer vorausgeeilten, ohne Nachkommen ausgestorbenen Verbreitungswelle.

2. Der Urmensch (H. primigenius), aus zahlreichen, in unserem Weltteil nördlich von den Alpen gemachten Funden bekannt.

---

1) Am 9. Juli 1906 habe ich über diesen Gegenstand einen Vortrag im Historisch-philosophischen Verein zu Heidelberg gehalten, der im Verlag von H. Costenoble in Jena erschienen ist.

2) Vergl. meine Vorträge über „Die Urheimat des Menschengeschlechts" auf der 75. Versammlung in Cassel, Verhdl. II, 1, S. 205, und im Naturhist.-med. Verein zu Heidelberg. Verhdl. N.-F. VII, 1905.



3. Der Urneger (H. niger var. primigenia) hat mit einer wärmeliebenden Tierwelt in Europa gelebt und ist als Stammvater der heutigen dunklen Rassen zu betrachten.

4. Der Lössmensch (H. mediterraneus varietas fossilis); diese Stammrasse der heutigen Mittelmeervölker war in der Urzeit viel weiter nach Norden verbreitet.

5. Der Rentierjäger (H. priscus), leiblich und geistig schon hoch entwickelt, Stammvater der hellfarbigen nordeuropäischen Rasse.

6. Die ältesten Rundköpfe (H. brachycephalus varietas fossilis) haben ihr Verbreitungszentrum in Mittelasien.

II. Lebende Rassen (H. sapiens Linné sive recens).

1. Die schwarze Rasse (H. niger), hauptsächlich in Afrika vertreten, dort mit einer zwerghaften Spielart (var. nana), doch auch weit nach Osten, bis nach Tasmanien ausgestrahlt (var. australis).

2. Die rundköpfige oder gelbe Rasse (H. brachycephalus, am meisten im inneren Asien, nördlich vom Hochgebirge, mit den von dort ausgestrahlten Spielarten in der Neuen Welt (var. americana) und in Inselindien (var. insulana).

3. Die weissen Rassen haben ihre uralten Wurzeln in unserem eigenen Weltteil:

a) Die nordeuropäische Rasse (H. europaeus Linné), langköpfig, hellfarbig, hochgewachsen, bildet „die schönste Blüte, die reichste Frucht am Stamm der Menschheit“ und stammt unmittelbar vom H. priscus ab. Aus ihrem fruchtbaren Schosse sind alle Völker des indogermanischen Sprachstammes, zuletzt unsere germanischen Vorfahren, hervorgegangen.

b) Die Mittelmeerrasse (H. mediterraneus var. recens), langköpfig, schwarzhaarig und dunkeläugig, nimmt auf der Stufenleiter menschlicher Begabung die zweite Stelle ein, Stammrasse der semitischen Völker.

c) Die europäischen Rundköpfe (H. alpinus Linné), seit alter Zeit vom Grundstock der H. brachycephalus in Asien ausgestrahlt, durch langdauernde Blutmischung mit den europäischen Rassen veredelt.

Lassen Sie mich diese nur in flüchtigen Umrissen (für die eingehende Begründung muss ich auf die angeführte Veröffentlichung verweisen) angedeutete Schilderung schliessen mit dem Hinweis auf die mächtige Förderung, die die Völkerkunde und Geschichte durch die naturwissenschaftliche Rassenforschung erfahren haben. Seit die Anthropologie aus einer nur beschreibenden zu einer erklärenden Wissenschaft geworden ist, hat sie, um nur ein Beispiel anzuführen, die verhängnisvolle und folgenschwere Irrlehre von der asiatischen Herkunft der europäischen Kulturvölker durch den Nachweis des Verbreitungszentrums der nordeuropäischen Rasse im Norden unseres eigenen Weltteils ein für allemal abgetan und damit einer auf sicheren naturwissenschaftlichen Grundlagen ruhenden Weltanschauung und Geschichtsauffassung die Wege geebnet.

Diskussion. Herr E. Bälz-Stuttgart kann schwere Bedenken gegen die Wilsersche Einteilung nicht unterdrücken, namentlich findet er, dass unsere bisherigen Funde aus prähistorischer Zeit eine ganz ungenügende Basis für ein solches, die Menschheit von ihren früheren Zeiten umfassendes Schema abgeben. Alles, was wir an so alten Knochen besitzen, ist im Laufe des letzten halben Jahrhunderts gesammelt, und jeden Tag kann ein neuer

Fund unsere bisherigen Theorien über den Haufen werfen. Man denke an den Eindruck und den Einfluss der paar Knochenstücke des Pithecanthropus erectus! Selbst Europa ist noch wenig durchforscht, und von den beiden gewaltigen uralten Völkerzentren Indiens und Chinas wissen wir so gut wie gar nichts in prähistorisch-anthropologischer Hinsicht. Da ist Zurückhaltung und Vorsicht am Platze. Wenn man in diesen Dingen der Phantasie zu freien Lauf lässt, so wird die Urgeschichte des Menschen aus einer Wissenschaft zur Mythologie.

Ausserdem sprachen die Herren FRAAS-Stuttgart, FRIEDENTHAL-Berlin und der Vortragende.

2. Herr E. BÄLZ-Stuttgart: **Zur Rasse der Japaner und Koreaner.**

Immer wieder taucht die Behauptung auf, Japaner und Koreaner gehören nicht zur gleichen Rasse, und zwar hört man das sowohl von Gelehrten, als von Laien. Unter den letzteren hat sich ein so vielgereister und so erfahrener Mann wie Lord CURZON, der frühere Vizekönig Indiens, zu der Behauptung verstiegen, der Koreaner sei ein so eigenartiger Typus, dass man ihn sicher erkenne, wo immer in der Welt man ihm begegne. Ja wohl, wenn er seine charakteristische Kleidung und seinen Haarschopf trägt. Bei gleicher Tracht aber ist er von einem Japaner und Chinesen nicht zu unterscheiden. Redner hat dies vor Jahren schon in verschiedenen Publikationen betont und hat dafür ausser seinen eigenen eingehenden Studien auch die Angaben zahlreicher Japaner und Koreaner selbst angeführt. Diese gaben ohne weiteres zu, dass sie bei gleicher Kleidung und Haartracht beständig Verwechslungen begehen, d. h. ein Japaner hält einen Koreaner für einen Landsmann und umgekehrt. Wenn überhaupt ein Unterschied besteht, so betrifft er mehr die Haltung, den Gang, die Bewegungen, Manieren, Barttracht als körperliche Merkmale. So verhält er sich ja auch in der Regel mit dem Unterschied zwischen Deutschen und Franzosen. Allerdings ist der Koreaner im Durchschnitt etwas grösser, aber der Unterschied ist nicht sehr bedeutend. Er beträgt etwa 3 cm, und Individuen von der koreanischen Durchschnittsgrösse findet man auch in Japan häufig. Redner ist der Ansicht, dass eine Rasse in einem trockenen Klima grösser wird, und er führt als Beispiel die Australier und die Bewohner der Oststaaten von Nordamerika an. Korea ist trockener als Japan, und im letzteren Lande selbst sind die Leute der nördlicheren, regenärmeren Distrikte grösser. Der Einfluss von Ainoblut kann hier nicht in Betracht kommen, denn die Ainos sind selber eine sehr kleine Rasse. Die Umwelt hat in dem geographisch isolierten und seit mehr als tausend Jahren von jeder Einwanderung freien Japan den Menschen gewisse Züge aufgeprägt, die aber in keiner Weise hinreichen, um sie somatisch von ihren Festlandnachbarn in Korea zu trennen. In Wahrheit besteht die Masse beider Völker aus denselben zwei Elementen, dem grösseren, nordmongolischen Menschen und dem kleineren, südmongolischen, malayenartigen. In Korea überwiegt der erstere, in Japan der letztere, aber alle Typen sind so regelmässig in beiden Ländern vertreten, dass Redner jedem koreanischen Typus eine ganze Anzahl exakter Doppelgänger in Japan zur Seite stellen könnte. Eines aber verdient allerdings noch hervorgehoben zu werden: Redner hat in Korea, namentlich im Norden, einen viel grösseren Prozentsatz von braunrötlich schimmernden Haaren und graugrünen, ja selbst grauen Haaren beobachtet als in Japan, worauf früher noch nicht aufmerksam gemacht worden war. Doch sind solche Individuen immerhin ganz die Ausnahme. BÄLZ vermutet hier den Einfluss von Turkvölkern, die nachweislich früher in der

Mandschurei hausten, und die mehrmals grosse Eroberungszüge nach Korea machten.

Wenn von jetzt an unter japanischem Einfluss sich europäische Kleidung und Haartracht in Korea einbürgert, so wird man bald nichts mehr von der angeblichen Rassendifferenz der beiden Völker hören.

Diskussion. An derselben beteiligten sich die Herren WILSER-Heidelberg, FRIEDENTHAL-Berlin und der Vortragende.

3. Herr J. VOSSELER-Stuttgart: **Spuren alter Negerniederlassungen in Amani (Ostusambara).**

Diskussion. Es sprachen Herr FRAAS-Stuttgart und der Vortragende.

---

2. Sitzung.

Gemeinsame Sitzung mit der Abteilung für Mineralogie und Geologie.

Dienstag den 18. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr LINCK-Jena.

Dieser Sitzung war am Vormittag eine gemeinsame Sitzung mit den Abteilungen für Zoologie und für Anatomie und Physiologie vorausgegangen. Über die dort gehaltenen Vorträge ist in den Verhandlungen der genannten Abteilungen berichtet. In der Nachmittagssitzung wurden folgende Vorträge gehalten:

4. Herr A. SCHLIZ-Heilbronn: **Die Beziehungen der vorgeschichtlichen Besiedlungsformen zur Bodenformation.**

Die Bodenforschung ist die Grundlage der Wissenschaft vom prähistorischen Menschen, seiner Kultur und seinem Volkstum. Die Naturwissenschaften müssen daher den Ausgangspunkt unseres Wissens über prähistorische Anthropologie bilden, im Gegensatz zur philologisch-archäologischen Erforschung der späteren Epochen. Namentlich die Geologie liefert diese Grundlage in so hervorragendem Maße, dass wir aus der Kenntnis der Bodenformation jetzt sichere Schlüsse ziehen können, aus welchen vorgeschichtlichen Besiedlungsepochen wir Spuren des Menschen auf der einen oder anderen Bodengrundlage zu erwarten haben.

Es sind in erster Linie die grossen Vereisungen Mitteleuropas und ihre Zwischeneiszeiten, welche den Boden für die Besiedlung durch den Menschen vorbereitet und geschaffen haben. Eine Karte der Diluviallandschaften in Mitteleuropa, der Quartärbildungen und namentlich der Lössbildungen insbesondere geben eine instruktive Grundlage der Verteilung der Funde der verschiedenen prähistorischen Besiedlungsepochen.

Wenn wir die Grenze der äusseren Moränen aus der zweiten Eiszeit verfolgen, so finden wir hier die Reste menschlicher Besiedlung aus dem Altdiluvium. Neandertal, Taubach, Rübeland im Norden bieten uns die ersten Spuren des altsteinzeitlichen Menschen in Deutschland mit seiner Kultur, dem „Chelleomusterien“. Nach der dritten Eiszeit finden wir die Quartärschotter schon mit fluvioglazialem Löss bedeckt, die menschlichen Nieder-

lassungen mit ihrer Kultur, dem „Solutréen“, halten sich nicht nur ausserhalb der Grenze der letzten Vereisung, wie Gera, Tiede und Westeregeln im Norden, sondern wir finden sie jetzt meistens im Lössgebiet, bei uns in der Bocksteinhöhle, der Ofnett, bei Munzingen, Cannstatt, Heilbronn, in Mähren bei Predmost und Brünn, in Niederösterreich um Krems usw. Nach der vierten Eiszeit ist das Klima nur langsam und mit Rückschlägen wärmer geworden, wir finden daher den Menschen mit seiner Kultur, dem Magdalénien, und seinen arktischen Jagdtieren längs der Grenze der letzten Vereisung in Schussenried, Schweizerbild, Kesslerloch mit einzelnen Niederlassungen am Rande quartärer Ablagerungen, wie bei Steeten und Andernach am Rhein. Die letzte schwere Vereisung und die immer wiederkehrenden Kälterückschläge haben den Menschen bei uns vertrieben, aber das kalte trockene Steppenklima mit seinen über die Niederungen fegenden Stürmen, das jetzt folgte, hat die Grundlage für die Ackerbaubesiedlung Mitteleuropas durch den Ahnherrn des jetzt lebenden Menschen, den Menschen der jüngeren Steinzeit in der Bodenformation des äolischen Löss, geschaffen. Die Karte gibt die Verbreitung der Lössbildung in Mitteleuropa. Die Besiedlung unseres Lössgebiets findet beinahe zu gleicher Zeit von 3 Ausgangspunkten statt, nach denen sich der Mensch der dritten Zwischeneiszeit während der kalten Steppenperiode zurückgezogen hatte, die zugleich zur Grundlage der neuen Rassenbildung wurden: 1. im Norden die Seeküste der dänischen Inseln mit den Kjökenmöddingern, deren unterste Schicht altsteinzeitlich ist. Von hier geht die kriegerische Bevölkerung der schnurkeramischen Kultur aus, welche die Höhen und Überlandwege beherrscht; 2. im Südosten, den unteren Donauländern, in denen viel früher ein wärmeres regenreicheres Klima eintrat, die reine Ackerbaubevölkerung der bandkeramischen Kultur, welche, auf dem Wasserweg der Donau und March nach Neckar und Elbe aufwärts dringend, Mittel- und Südwestdeutschland kolonisiert, und 3. im Süden, im Alpenvorland, die Pfahlbaubevölkerung, ebenfalls eine Ackerbaubevölkerung praktischer, aber wenig künstlerischer Kulturtätigkeit. Die beiden ersten Gruppen gehören körperlich derselben Rasse, dem Urstammvolk der Indogermanen an, die dritte ist eine Mischung aus einem hier entstandenen kurzköpfigen Menschen und der mit Afrika in Zusammenhang stehenden Mittelmeerrasse. Diese Bevölkerungsströmungen haben sich von ihren Zentren aus bei uns übereinander geschoben und sind teilweise gleichzeitig gewesen. Die Bevölkerung der Bronzezeit ist eine neue Strömung aus Nordosten; anfangs vom Lössgebiet unabhängig, hält sie sich an die Waldsteppen der schwäbisch-fränkischen Hochebene und die Keuperhöhen, später, namentlich in der Hallstattzeit, wird sie Ackerbaubevölkerung, aber mit Überwiegen der Viehzucht. Die gallischen Kelten der Latènezeit, die auf sie folgen, sind wieder als reines Ackerbauvolk auf das Lössgebiet beschränkt, nur ihre Industrie führt sie in die Berge, und die Römer schliessen sich ihrer Wirtschaftweise an, mit Ausbildung der Strassen und städtischen Mittelpunkte. Die Germanen kommen mit der Wirtschaftsweise der Viehzucht mit beschränktem Ackerbau bei uns an, werden aber in den fruchtbaren Lössgebieten in kurzem zum reinen Ackerbauvolk, wie ihre neusteinzeitlichen Ahnen. Durch alle Epochen jedoch ist vorwiegend der Lössboden der Kulturträger gewesen.

Diskussion. An derselben beteiligten sich die Herren FRAAS-Stuttgart, WILSER-Heidelberg und der Vortragende.

5. Herr E. BÄCHLER-St. Gallen: **Die altpalaeolithische Kulturstätte in der Wildkirchli-Ebenalphöhle im Kanton Appenzell,** 1477 m über dem Meere.

Diskussion. Es sprachen die Herren FRAAS-Stuttgart, NEISCHL-Nürnberg und LINCK-Jena.

6. Herr RUDOLF HAUTHAL-Hildesheim: **Eiszeitliche Forschungen in Bolivien und Peru**; mit Lichtbildern.

Der Vortragende berichtete kurz über seine glazialen Beobachtungen, die er auf seiner Reise von Oktober 1905 bis April 1906 in Bolivien und Peru angestellt hat. Diese Forschungen bezogen sich wesentlich auf das Hochplateau von Bolivien und Peru, welches der Vortragende von der argentinischen Stadt Salta aus durch die Quebrada del Toro erstieg. Die ersten glazialen Spuren glaubt er in den gewaltigen Schottermassen erblicken zu dürfen, die sowohl bei Salta, als auch im unteren Teile der Quebrada del Toro in einer Mächtigkeit von mehreren 100 m vorhanden sind. Diese Massen sind wohl zum grössten Teile Moränenmaterial der ersten Vereisung, das durch die Schmelzwässer der ersten Eismassen aufgeschüttet wurde. Deutliche Spuren einer grösseren Vereisung sind in einer Höhe von 3400 m. Hier findet sich bei der Ausmündung eines linken Nebentales eine typische Blockstreuung, Reste der ehemaligen Grundmoräne. Diese Blockstreuung wiederholt sich weiter oben in derselben Quebrada, in einer Höhe von 3600 m. Bis zu 1 $^1/_2$ kbm grosse Blöcke (Granit, Porphyr, Quarzit usw.) liegen in dichter Streuung auf etwa 30 m hohen, langgestreckten Hügeln, die aus palaeozoischen steil gestellten Schiefern bestehen. Auf dem Hochplateau in ungefähr gleicher Höhenlage erheben sich bei dem belgischen Boraxwerke Tres Moros 15 bis 20 m hohe Hügel, die aus undeutlich geschichteten Schottermassen bestehen, bis zu $^1/_2$ kbm grosse Gerölle führen und typische Stauchungserscheinungen aufweisen. Die Eismassen, die bei ihrem erstmaligen Vorrücken hier ihre Spuren hinterliessen, hatten als Ursprungsort den 6100 m hohen Chañi, an dessen Nordgehängen in einer Höhe von 4500 m deutliche Spuren einer zweiten Vereisung in Form von Endmoränen vorhanden sind. Jetzt ist sowohl der Chañi, als die ihn begleitenden Höhenzüge schneefrei. Nur an der Südseite sind oben dicht unter dem Gipfel des Chañi einige kleine perennierende Schneeflecke. Im weiteren Verlaufe der Reise konnte der Vortragende an mehreren Stellen, so am Chorolque (5600 m), Tasna (5300 m) usw., deutlich die Spuren zweier Vereisungen beobachten; die Spuren der zweiten Eiszeit in Form von deutlichen Endmoränen, in einer durchschnittlichen Höhe von 4300 m. In der östlich von La Paz sich hinziehenden Kordillere, welche vom Huaina Potosi bis zum Illimani erforscht wurde, sind gleichfalls deutliche Spuren zweier Vereisungen vorhanden, und zwar konnten die Spuren der ersten Eiszeit bis über 3000 m hinab verfolgt werden, namentlich am Ostfuss des Illimani, während die unterste Grenze der zweiten Eiszeit um 4000 m herum schwankt. Jetzt enden die Gletscher in jener Region in einer Höhe von 4900 m bis 5000 m. Ganz analoge Beobachtungen wurden vom Vortragenden in Peru, in der sich östl. von Lima erhebenden West-Kordillere gemacht. Von besonderem Interesse ist die Beobachtung, dass am Toldorumi (6000 m) zwischen Yauli und Guai-Guai deutliche Spuren eines dritten Vorstosses zu sehen sind, der aus dem Rahmen der gewöhnlichen Schwankungen herausgeht und wohl am besten als eine selbständige dritte Eiszeit bezeichnet werden kann. Einige 100 m vor dem jetzigen, bei 4900 m befindlichen Gletscherende umgürtet den Berg eine hohe halbkreisförmige Endmoräne, die aus Champa besteht, zu torfartigen Massen verfilzten Pflanzenresten. Diese Pflanzenmassen müssen sich in einer Periode relativer Feuchtigkeit und starken Rückganges der Gletscher in dem Raume zwischen dem Gletscherende und dieser Moräne gebildet haben.

Das häufige Auftreten von Karen, von Glazialseen, sowie die Erscheinung, dass die Nebentäler mit plötzlichem Steilabfall unvermittelt ins Haupttal übergehen (übertiefte Haupttäler), sind untrügliche Beweise, dass einst gewaltige Eismassen das Relief der Oberfläche ausgearbeitet haben. Als markanteste Tatsache stellte Vortragender den Umstand fest, dass der Charakter der ehemaligen Vergletscherungen in den von ihm besuchten Teilen Südamerikas übereinstimmt mit dem der heutigen. Wo wir heute Inlandeismassen haben, im südl. Patagonien, da lagen auch früher Inlandeismassen, und wo heute von Firnfeldern genährte Talgletscher von alpinem Typus vorhanden sind, da glitten auch in den früheren Eiszeiten solche Gletscher in die Ebene hinaus, nur in viel gewaltigerer Masse und in viel mehr einschneidender Weise das Relief der Erdoberfläche herausmodellierend.

Ja noch mehr, die Übereinstimmung der heutigen besonderen klimatischen Verhältnisse mit denen, welche zu den Eiszeiten herrschten, geht noch viel mehr ins Detail. Die Abtönung der Vergletscherung ist durch genau dieselben besonderen klimatischen Verhältnisse bedingt, wie sie auch heute noch herrschen. Da, wo wie am Chañi im nördlichen Argentinien ein trockenes Klima herrscht (der 6100 m hohe Chañi trägt keine Gletscher, nur an der Südseite haften hoch oben unbedeutende Schneeflecke), da war auch zur Zeit der beiden Eiszeiten die Vergletscherung verhältnismässig gering. Zur Zeit der ersten Eiszeit reichten die Eismassen bis zu 3500 m, vielleicht 3400 m, aber nicht tiefer, und die der zweiten bis zu 4500 m. Dagegen geht die Grenze der Vereisung in jetzt regenreicheren Regionen, wie am 6600 m hohen Illimani, der jetzt noch gewaltige, bis 4900 m hinabreichende Gletscher trägt, zur Zeit der ersten Vereisung auf 2800—3000 m, zur Zeit der zweiten Vereisung bis über 4000 m und lokal noch weiter hinab.

Dieselben Beobachtungen konnten in Peru gemacht werden, und dieser Umstand, dass also die besonderen klimatischen Verhältnisse durch die Eiszeiten nicht beeinflusst wurden, dass wir es nur mit einer Änderung, Modifizierung des allgemeinen Klimas der Erde, einem Temperaturniedergang, und zwar gleichzeitig auf der ganzen Erde, zu tun haben, lässt es doch wohl als mindestens sehr wahrscheinlich erscheinen, dass die Ursache der Eiszeiten nicht auf der Erde, etwa in Polschwankungen usw., zu suchen ist, sondern dass sie eine ausserirdische, kosmische war. Diese Meinung, die zuerst in voller Schärfe von Hans Meyer und Brückner ausgesprochen wurde, hat durch die Beobachtungen des Vortragenden eine Bestätigung erfahren.

(Der Vortrag wurde durch viele Lichtbilder erläutert.)

7. Herr J. Hundhausen-Zürich: **Über die Erscheinung des sog. Hiatus.**

Die Schaffung eines besonderen Ausdrucks für die Kluft, die, mit dem kalkigen Sargdeckel über den Knochen und Steinzeugen der ältesten Höhlenbewohner, in dem ersten Dämmern unserer Urgeschichte vor uns steht, ist zwar in dem Interesse an dem Schicksal unseres eigenen Geschlechtes menschlich motiviert, beweist aber auch, dass man die z. T. weit grösseren und mannigfaltigeren Kontinuitätsunterbrechungen im geologischen Geschehen entweder gar nicht beachtet oder nicht genügend würdigt, obwohl dieselben für die richtige Beurteilung der geologischen Zeit grundsätzlich berücksichtigt werden müssen.

Eigentlich liegt schon in jeder der unzähligen Schichtgrenzen zwischen den Sedimenten ein Hiatus vor. Die populäre Vergleichung der sedimentären Bänke als „Blätter im Buche der Natur“ vergisst, dass ein Buch gebunden

ist, einen Rücken hat, in dem die ihm wesentliche Kontinuität gegeben ist. Die Schichten dagegen sind zusammenhanglos, diskontinuierlich, sofern sie nicht metamorphisch entstanden sind.

Zwischen Bänken der gleichen Formation sind die Grenzen wesentlich verschieden von denen zwischen Formationen verschiedenen Alters. Waren jene regelmässig unter Wasser, so sind diese z. T. durch sehr lange Zeiträume getrennt, und die jeweilen untere ist währenddem Land gewesen. Nun ist zwar das Verschwinden der alten Oberflächenerscheinungen natürlich, denn die Erdoberfläche ist so gut wie die Trägerin auch die Zerstörerin des Lebens, solange es nicht unter einer schützenden Decke geborgen wird — und das Verschwinden der Spuren unserer ältesten Vorfahren nach der Höhlenbewohnung ist weniger verwunderlich als selbstverständlich. Allein wir sollten doch erwarten, dass die zur Zeit des Versinkens der alten Erdoberfläche vorhandenen Reste auf der Schichtgrenze, die nun durch Auflagerung eines neuen Sediments entsteht, erhalten geblieben seien. Sonderbarerweise finden wir aber auf den Schichtgrenzen regelmässig nichts von diesen Verwitterungsresten, und die Grenzen zwischen verschiedenen Formationen sind ebenso glatt wie die zwischen gleichaltrigen, sofern nicht dynamische Störungen vorliegen. Der merkwürdige und grosse Hiatus, der in dieser Tatsache liegt, hat bisher eine Beachtung nicht gefunden.

Für die Erlangung eines Maßes zur Abschätzung der Sedimentations-, bezw. Erosionszeiten hat man sich der Ausmessung der Deltas zu verschiedenen Zeiten bedient und z. B. aus dem Reussdelta eine stündliche Anschwemmung von ca. 40 Tonnen Geschiebe errechnet. Die Richtigkeit dieser Rechnung an sich unbeanstandet, muss doch dieses Durchschnittsmaß unbedingt verworfen werden. Denn es fälscht den wahren Sinn eines Vorganges, wenn man von einem Durchschnitt spricht, wo drei Viertel des Ganzen gleich Null sind. So aber liegt das Verhältnis hier tatsächlich. Im Winter schläft das Hochgebirge und seine Erosionsarbeit. Und der Winter dauert in einigen Teilen der Höhe 9 Monate, regelmässig mindestens 6 Monate. In jedem Falle ist die Erosionstätigkeit nicht höher als für $^3/_4$ des Jahres in Anschlag zu bringen, denn auch der regelmässig fliessende Wildbach der wärmeren Jahreszeit erodiert nicht, sondern nur die Konzentrationsfälle sind es, die dies tun, die Anschwellungen nach heftigem Regen, wo möglich verbunden mit der Verwitterungsarbeit im Frühling. Ist darum der wirklich wirksame Erosionsbetrag viel höher anzuschlagen, vielleicht auf das 50fache des oben angegebenen Stundenmaßes im Maximum, so ist doch der Winterhiatus wie der des Ordinariums im Sommer eine Erschwerung für die Entnahme eines Maßes. Bei dem grössten Schluchtgebilde, das freilich mehr die Verwitterung (durch Entzementation) zur Ursache hat, dem Grand Cañon von Arizona, liegt die Unterbrechung übrigens umgekehrt im Sommer. Das vielleicht einzige und beste Beispiel für die Gewinnung eines Durchschnittes ist der Niagara, denn bei ihm kommt zu der in Sammelbecken und Fallhöhe gegebenen Konzentration noch die Homogenität des widerstandgebenden Gesteines hinzu.

Ein klimatischer Hiatus grösster Art steht innerhalb der Eiszeit vor uns. Wir müssen nämlich bei jeder Eiszeit unterscheiden: die Periode des Wachstums, die des Maximalstandes und die des Schwundes. Nun weiss jeder Beobachter des Hochgebirges, wie sehr die Erosion abhängig ist von den Verhältnissen der Oberfläche und des Gefälles, und entnimmt daraus, wie sehr verschieden die Erosion in den drei genannten Perioden sein musste. Nur etwa die erste und letzte, die des Wachsens und des Schwindens, und auch sie nur in ihren mittleren Stadien, können einander gleichgesetzt werden,

dagegen sind ihre Verhältnisse nicht anwendbar auf das Maximalstadium, von dem wir einstweilen so wenig wissen, dass danach die bisherigen zeitlichen Berechnungen der Eiszeiten recht unsicher erscheinen.

Vielleicht bietet sich ein Ersatz in der starken Depression des Meeresspiegels, die zur Zeit jenes Maximalstandes eintrat. Die Entziehung des Wassers vom Meere durch die Niederschlagung desselben als Eis auf dem Lande ist auf ca. 66 m geschätzt worden. Es ist klar, dass dadurch manche Erscheinungen zu erklären sind, für die man sonst terrestrische Schwankungen herangezogen hat. Aus denselben mag nur hervorgehoben werden, dass die unterseeischen Deltarinnen in jene Zeit fallen mögen, da ja gerade an den Flussmündungen die Verhältnisse durch das gesteigerte Gefälle direkt umgekehrt wurden.

Dritte Gruppe

der

naturwissenschaftlichen Abteilungen.

Abteilung für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht.

(Nr. XII.)

Einführende: Herr W. Bretschneider-Stuttgart,
Herr A. Haas-Stuttgart.
Schriftführer: Herr M. Bräuhäuser-Stuttgart,
Herr E. Köstlin-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr A. Haas-Stuttgart: Über graphische Darstellungen aus der höheren Analysis (mit Vorführung von Lichtbildern).
2. Herr F. Haag-Stuttgart: Darstellung und Bezeichnung regulärer Kristallkörper (mit Vorlage von Schülerzeichnungen).
3. Herr H. J. Reiff-Wetzlar: Die Demonstration des Boyle-Mariotteschen Gesetzes.
4. Herr A. Wagenmann-Stuttgart: Die Einführung in das Gebiet der trigonometrischen Funktionen.
5. Herr R. Börnstein-Berlin: Über physikalische Übungen künftiger Lehrer.
6. Herr R. Müller-Uri-Braunschweig: Vorführung neuer Apparate eigner Konstruktion.



1. Sitzung.
Dienstag, den 18. September, vormittags 9 Uhr.
Vorsitzender: Herr H. SCHOTTEN-Halle a. S.
Zahl der Teilnehmer: 35.

Dieser Sitzung war am Montag Nachmittag eine konstituierende Sitzung vorausgegangen, in der nur geschäftliche Angelegenheiten erledigt, keine Vorträge gehalten wurden.

In der Dienstagssitzung wurde zunächst eine Einladung zur Teilnahme an der auf Mittwoch, den 19. September, festgesetzten Sitzung der Unterrichtskommission Deutscher Naturforscher und Ärzte vorgelegt.

Sodann sprach

1. Herr A. HAAS-Stuttgart: **Über graphische Darstellungen aus der höheren Analysis** (mit Vorführung von Lichtbildern).

Diskussion. An derselben beteiligten sich die Herren RUOSS-Stuttgart, SCHOTTEN-Halle a. S., MAURER-Saarbrücken sowie der Vortragende.

2. Herr F. HAAG-Stuttgart: **Darstellung und Bezeichnung regulärer Kristallkörper** (mit Vorlage von Schülerzeichnungen).

Die vorgelegten Schülerzeichnungen sind in Klasse VI (Untersekunda) der Wilhelms-Realschule angefertigt worden. Wie sie entworfen werden, hat HOLZMÜLLER[1]) gezeigt — Verkürzungsverhältnis der auf der Zeichenebene senkrecht stehenden Kanten $\frac{1}{3}$, der Winkel dieser Kanten mit der Horizontalen 30^0. Bei HOLZMÜLLER findet sich nicht das durch Hemigonie (Abschneiden der abwechselnden Ecken) aus dem Würfel entstandene Tetraeder und dessen Kombination mit dem korrelaten Tetraeder, das Tetraeder mit abgestumpften Kanten; das hexagonale Prisma mit dem Achsenverhältnis $\sqrt{3}:\sqrt{2}$ liefert durch Hemiedrie den Würfel, der mit dem korrelaten den Durchwachsungszwilling des Flußspats ergibt.

Der Stoff wurde in einem Vierteljahr bei 2stündigem wöchentlichen Unterricht durchgenommen. Die schwächeren Schüler begnügten sich mit den einfachen Körpern. Für die guten Zeichner musste noch mehr Stoff zur Verfügung gestellt werden. Es wurden daher noch einige von den Körpern gezeichnet, die an der Hand des zur Verteilung gelangten Sonderdrucks[2]) des näheren besprochen werden.

Durch Anwendung der Sätze über Pol und Polare kann man aus den Eigenschaften der Vielflache die der Vielecke ableiten.

Weniger bekannt dürfte sein, dass die Indices einer Fläche mit den Koordinaten der entsprechenden Ecke identisch sind. Dies kann leicht auf folgende Art bewiesen werden:

Die Indices einer Fläche $(h\,k\,l)$ sind ihre reziproken Achsenabschnitte. Die Gleichung dieser Fläche ist somit

$$hx + ky + lz = 1\,.$$

1) HOLZMÜLLER, Das stereometrische Zeichnen. Leipzig. 1887.
2) F. HAAG, Die den Vielflachen des regulären Kristallsystems dualistisch entsprechenden Vielecke. Zeitschrift für Kristallogr. Leipzig 1906. XLII. Bd., 2. Heft.

Ihr Pol liegt auf der zu ihr durch den Kugelmittelpunkt gezogenen Senkrechten

$$x : y : z = h : k : l.$$

Ihr Abstand vom Mittelpunkt ist

$$\frac{1}{\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}}.$$

Nun ist aber das Produkt der Abstände eines Punktes und seiner Polarebene vom Mittelpunkt gleich dem Quadrat des Kugelhalbmessers; wird dieser gleich 1 gesetzt, so folgt für die Entfernung des Pols $\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}$, und somit sind seine Koordinaten h, k und l.

Bei der Zeichnung des dem Vielflach $(h\,k\,l)$ zugeordneten Vielecks wird man die Ecke $[h\,k\,l]$ zuerst bestimmen, bei unserem Beispiel also mit [3 2 1] beginnen. Durch Vertauschung findet man die Endpunkte [2 3 1], [1 3 2], [1 2 3], [2 1 3], [3 1 2] im nämlichen Oktanten und durch Abänderung der Vorzeichen alle 48 Ecken. Brückner [1]), der diesen Körper „das $(6 + 8 + 12)$ flächige 2.24-Eck“ nennt, erhält ihn durch Abstumpfen der Ecken und Kanten aus dem Würfel.

Um seinen Zusammenhang mit dem Hexakisoktaeder unmittelbar zum Ausdruck zu bringen, möchte ich die Bezeichnung Hexakisoktagon vorschlagen. Die Darstellung der Vielecke aus den Eckkoordinaten kann zur Einführung in die räumliche Koordinatengeometrie nutzbar gemacht werden. Besonders rasch und einfach können sie auf quadriertem Papier entworfen werden, wenn man die Achsen in Quadratecken endigen lässt.

Einer dieser Körper, für den ich die Bezeichnung Oktakistrigon vorschlagen möchte, lenkt gegenwärtig die Aufmerksamkeit weiter Kreise auf sich. Hübsche Lampengehäuse seiner Form werden folgendermassen hergestellt: 18 Quadrate und 8 gleichseitige Dreiecke werden aus Glas geschnitten und vermittelst Blechstreifen so aneinander gefügt, dass in jeder Ecke 3 Quadrate und ein gleichseitiges Dreieck zusammenstossen. Es entsteht so die archimedische Varietät des $(6 + 8 + 12)$ flächigen 24-Ecks (nach Brückner). In dem genannten Sonderdruck ist gezeigt, wie man für jedes Vieleck die archimedische Varietät findet.

Über die Benennung dieser Körper sei noch das Folgende bemerkt: Dem Ikositetraeder würde die Bezeichnung Ikositetragon entsprechen. Beim Rhombendodekaeder wird man gewahr, dass die kristallographische Benennung der Vielflache inkonsequent ist. Der Rhombus hat beim zugeordneten Vieleck keinen Sinn.

Ähnlich liegt die Sache beim Deltoiddodekaeder. Besser wäre Tetrakistrieder; die Bezeichnung für das entsprechende Vieleck „Tetrakistrigon“ würde gut passen. Das Ikositetraeder könnte als Oktakistrieder angesprochen werden; daraus folgt dualistisch für das zugeordnete Vieleck der so bezeichnende Name Oktakistrigon. Für das Pentagondodekaeder ergibt sich der Name Hexakisdieder, wodurch seine Eigentümlichkeit, mit je 2 Flächen über einer Würfelfläche den First eines Walmdachs zu bilden, zum Ausdruck kommt. Für das Rhombendodekaeder bliebe dann die Bezeichnung als Dodekaeder schlechtweg. Damit werden aber die Mathematiker nicht einverstanden sein, die unter diesem Namen das reguläre Pentagondodekaeder verstehen.

Die Indices, von denen gezeigt wurde, dass sie projektive Koordinaten sind, werden auch Millersche Symbole genannt. Da sie sich zu Berechnungen am besten eignen, verdrängen sie in wissenschaftlichen Arbeiten die anderen

1) M. Brückner, Vielecke und Vielflache. S. 144, Leipzig 1900.

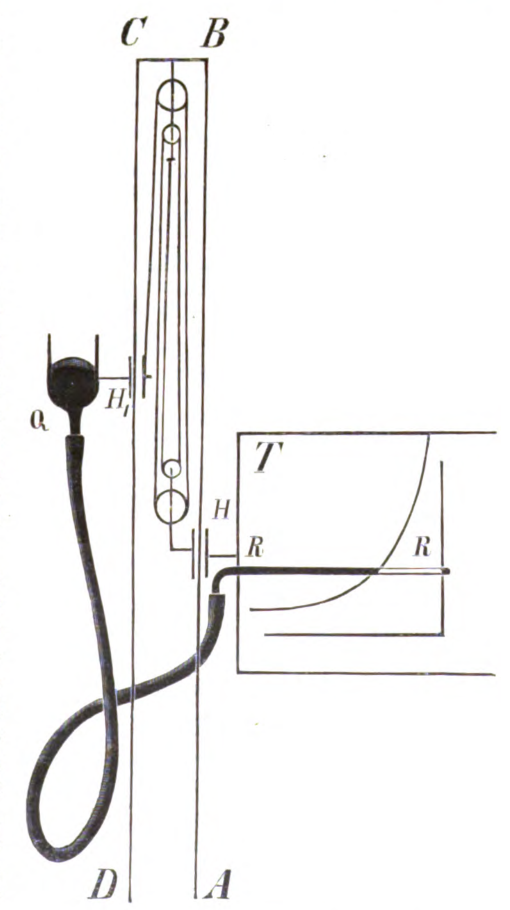
Symbole immer mehr. Wenn die Schule dieser Tatsache Rechnung trägt, so wird sie noch den besonderen Vorteil ernten, das Interesse der Schüler für die beiden ineinander greifenden Gebiete der projektiven Geometrie und der Kristallographie zu wecken.

Diskussion. Es sprachen Herr GROSS-Geislingen und der Vortragende.

(Der Vortragende verteilte seine Arbeit: „Die den Vielflachen des regulären Kristallsystems dualistisch entsprechenden Vielecke".)

3. Herr HERMANN J. REIFF-Wetzlar: **Die Demonstration des BOYLE-MARIOTTEschen Gesetzes.**

Vor einiger Zeit habe ich in der Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht eine Vorrichtung beschrieben, mit der sich in einfacher Weise an der — vertikal verschiebbaren — Wandtafel des physikalischen Lehrzimmers die Beziehung zwischen Volumen und Druck eines Gases bei konstanter Temperatur, also das BOYLE-MARIOTTEsche Gesetz, in kontinuierlichem Gange demonstrieren lässt.



Wenn auch die Vorbereitung dieser Versuchsanordnung ziemlich geringe Mühe und Zeit erfordert, so schien es mir doch wünschenswert, den Apparat so auszugestalten, dass er ohne weiteres gebrauchsfertig aus der Sammlung genommen und zum Unterricht verwendet werden kann. Dies ist dadurch erreicht worden, dass die Einzelteile an einem genügend hohen — je nach dem gewünschten Demonstrationsbereich — Stativ vereinigt werden.

An einer Stativstange AB ist in einer Hülse H eine leichte Tafel T auf- und abwärts verschiebbar, ebenso ein Quecksilbergefäss Q in H_1 an CD. Quecksilbergefäss Q und Tafel T sind durch einen Flaschenzug derart verbunden, dass Q aufsteigt, wenn T sinkt, und umgekehrt; das Wegeverhältnis beider ist 1 : 4, so dass also die Tafel um 1/4 des Barometerstandes herabsinkt, wenn Q um den ganzen Barometerstand gehoben wird.

Mit Q kommuniziert ein Kapillarrohr RR, das an einer dritten Stange vor T fest angebracht ist.

Sperrt man nun in RR bei gleichstehendem Niveau in Q und RR eine Luftmenge von der Länge 1/4 Barometerstand ab und zeichnet — wie in der Figur —

auf T ein Koordinatensystem mit derselben Einheit so auf, dass bei der Tafelbewegung das Ende von RR an der Ordinate entlang geht und RR selbst Parallele zur Abszisse im Abstand 1 ist, so folgt der Quecksilbermeniskus im Rohr RR der Hyperbel $p \cdot v = c$ und demonstriert damit in kontinuierlichem Gang das BOYLE-MARIOTTEsche Gesetz (Demonstration).

Ein besonderer Vorzug dieser Art der Demonstration scheint mir darin zu liegen, dass den Schülern — und dies ist besonders wichtig bei Anstalten, die im mathematischen Unterricht beschränkt sind — auf diese Weise unmittelbar vor Augen geführt werden kann, wie durch eine Kurve die Beziehung zweier Grössen dargestellt wird. Wenn es wünschenswert erscheint, kann hier anknüpfend in wenigen Worten die Methode der graphischen Darstellung erläutert werden.

Eine ähnliche Methode, die von U. BEHN seinerzeit vorgeschlagen wurde, ist leider auf einen sehr zerbrechlichen Apparat angewiesen, welcher bei Annäherung an die Grenzen seines Demonstrationsbereiches wegen Dichtungsschwierigkeiten entweder sehr schwer zu bedienen oder ungenau ist.

Der Apparat wurde mir von Arthur Pfeiffer in Wetzlar hergestellt, ist dieser Firma geschützt und von ihr zu beziehen.

Man vergleiche hierzu:

H. J. REIFF, Zeitschr. f. d. phys. u. chem. Unterricht, XIX. S. 230ff., 1906.
U. BEHN, ibidem XVI. S. 131, 1903.
F. KIEBITZ, ibidem XIX. S. 24, 1906.

Diskussion. Es sprachen Herr MAURER-Saarbrücken und der Vortragende.

4. Herr A. WAGENMANN-Stuttgart: **Die Einführung in das Gebiet der trigonometrischen Funktionen** (mit Vorlegung von Zeichnungen).

An die Sitzung schloss sich eine Besichtigung des Eberhard-Ludwig-Gymnasiums unter Führung von Herrn A. HAAS-Stuttgart.

---

2. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr A. HAAS-Stuttgart.

Zahl der Teilnehmer: 21.

5. Herr R. BÖRNSTEIN-Berlin: **Über physikalische Übungen künftiger Lehrer.**

Als Ergänzung zu den vorhandenen Maßübungen hat der Vortragende seit zwei Jahren Übungen für künftige Physiklehrer eingerichtet, bei denen die Behandlung von Unterrichtsapparaten und die zweckmässige Vorführung von Demonstrationsversuchen gelehrt wird. Die einzelnen Teilnehmer erhalten jedesmal eine Gruppe von Apparaten, die zur Erläuterung eines einzelnen physikalischen Vorgangs oder Gesetzes dienen, und werden zur schulmässigen Ausführung der betreffenden Versuche angeleitet. Nachdem hiermit drei Stunden ausgefüllt sind, dient die vierte Stunde zum Anhören eines Experimentalvor-

trags, den jedesmal einer der Teilnehmer hält, und dem eine Besprechung folgt. Der Vortragende hofft durch diese Übungen noch mehr als durch die blosse Ausführung von Messungen dahin zu wirken, dass die Lehrer sich volle und sichere Beherrschung der experimentellen Einzelheiten zu eigen machen.

An der dem Vortrag folgenden Diskussion beteiligten sich die Herren SCHOTTEN-Halle a. S., MAURER-Saarbrücken, BRETSCHNEIDER-Stuttgart und der Vortragende.

Am Schlusse der Diskussion gelangte die folgende Resolution zur Annahme:

Resolution der Abteilung XII.

Im Anschluss an einen Bericht des Herrn Prof. BÖRNSTEIN betr. Übungen zur Ausbildung von Lehrern der Physik spricht die Abteilung XII ihre Überzeugung aus, dass eine bessere Universitätsausbildung der Lehramtskandidaten in der selbständigen Anstellung von Unterrichtsversuchen eine dringende Notwendigkeit für die Hebung des Physikunterrichts an den höheren Schulen ist, damit dieser Unterricht den Bildungswert, den die Physik als Naturwissenschaft hat, zur vollen Geltung bringen kann.

6. Herr RICHARD MÜLLER-URI-Braunschweig **führte neue Apparate eigner Konstruktion vor.**

Die automatisch arbeitende Quecksilber-Luftpumpe nach BODENBURG ist von absoluter Betriebssicherheit und hervorragender Leistungsfähigkeit. Diese eigenartige und interessante Pumpe gestattet, die meist in Frage kommenden Volumina von $^1/_2$ bis 2 l Luftinhalt binnen 10 bis 20 Minuten auf das Röntgen- (Crookes-)Vakuum zu bringen. Zum Betriebe ist eine gut saugende Wasserluftpumpe erforderlich, die eine Leitung ohne Druckschwankungen erfordert, d. h. also ohne andere Beanspruchung. Wenn diese Bedingung erfüllt wird, bietet diese Neukonstruktion ein vorzügliches Hilfsmittel für jeden mit hohen Vakua arbeitenden Physiker. Höchst wertvoll muss es in vielen Fällen sein, dass die einmal eingestellte Luftpumpe nicht der geringsten Wartung und Beaufsichtigung bedarf. Sie kann stundenlang ohne jede Nachhilfe arbeiten.

In Verbindung mit dieser (aber auch mit jeder anderen Luftpumpe) kann das vom Vortragenden modifizierte Präzisions-Vakuometer mit verbessertem Meßsystem und Spiegelskala verwendet werden. Für die vorerwähnte selbsttätige Luftpumpe wird es so eingerichtet, dass es je nach Wunsch von Zeit zu Zeit eingeschaltet wird, oder auch beständig in gleicher Periode mitarbeitet, so dass nach jedem Hube abgelesen werden kann. An dritter Stelle wurden Projektionsthermometer vorgezeigt mit oval-flachen Mantelröhren, wie solche seit Jahren als Spezialität der Firma Müller-Uri nach Angaben des Herrn ZEISSIG hergestellt werden. Diese neuen Formen stellten a) ein Normalthermometer mit Kristallskala von -10 bis $+100^0$ C., in $^1/_{10}{}^0$ geteilt, dar, b) ein Kontaktthermometer mit 4 Kontakteinschmelzungen bei $+20^0$, $+50^0$, $+85^0$ und $+100^0$ C. Für Vorlesungsversuche ist dieses Instrument besonders wertvoll, da das Funktionieren von Signalinstrumenten derart zur objektiven Darstellung gebracht werden kann. Die für Versuche über die Emanation nach Angaben von Mc LENNAN hergestellte Scintillationsröhre mit Leuchtschirm (mit GIESELscher Sidotblende von eminenter Phosphoreszenz) überraschte durch die Stärke der Strahlung. Einige mit schön leuchtenden Mineralstücken — auf Glasträger — versehene Vakuumröhren waren für spektroskopische Untersuchungen hergestellt worden



(nach ORLOFF), ungeachtet der etwas kleiner als sonst genommenen Maße — Volumen ca. 1/4 l Kugelinhalt — waren die Lichteffekte sehr schöne. Diese Röhren könnten daher auch den nicht hoch dotierten Anstalten besonders willkommen sein.

Die neuen Spektralröhren für Längs- und Querdurchsicht, welche vorgezeigt und z. T. mit Hilfe des Spektroskops geprüft wurden, ergaben die Vorzüge der Spektralröhren mit frei ragenden Enden, von welchen diese Modifikation den Vorzug verdient auf Grund der einfachen Konstruktion, welche die Abgabe zu sehr mässigem Preise ermöglicht. Erwähnt sei noch, dass alle Neukonstruktionen des glastechnischen Instituts von R. MÜLLER-URI-Braunschweig unter Musterschutz gestellt sind.

Druck von August Pries in Leipzig.

VERHANDLUNGEN

DER

GESELLSCHAFT DEUTSCHER NATURFORSCHER UND ÄRZTE.

78. VERSAMMLUNG ZU STUTTGART.

16.—22. SEPTEMBER 1906.

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAGE DES VORSTANDES
UND DER GESCHÄFTSFÜHRER

VON

ALBERT WANGERIN.

ZWEITER TEIL.

2. Hälfte.

Medizinische Abteilungen.

(Mit 15 Abbildungen im Text.)



LEIPZIG,
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1907.

Inhaltsverzeichnis.

Erste Gruppe.

Die medizinischen Hauptfächer.

I. Abteilung für allgemeine Pathologie und pathologische Anatomie.

A*

II. Abteilung für innere Medizin, Pharmakologie, Balneologie und Hydrotherapie.



III. Abteilung für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften.

IV. Abteilung für Chirurgie.

V. Abteilung für Geburtshilfe und Gynaekologie.

Zweite Gruppe.

Die medizinischen Spezialfächer.

I. Abteilung für Kinderheilkunde.

II. Abteilung für Neurologie und Psychiatrie.

III. Abteilung für Augenheilkunde.



IV. Abteilung für Hals- und Nasenkrankheiten.

V. Abteilung für Ohrenheilkunde.

VI. Abteilung für Dermatologie und Syphilidologie.

VII. Abteilung für Zahnheilkunde.

Dritte Gruppe.

Die anatomisch-physiologischen Fächer.

Abteilung für Anatomie, Histologie, Embryologie und Physiologie.



Vierte Gruppe.

Die allgemeine Gesundheitspflege.

I. Abteilung für Militärsanitätswesen.



II. Abteilung für gerichtliche Medizin.



III. Abteilung für Hygiene und Bakteriologie.

IV. Abteilung für Tropenhygiene.

V. Abteilung für praktische Veterinärmedizin.

Berichtigungen.

Seite 4 in Nr. 15 des Verzeichnisses liess Splenomegalie statt Sphenomegalie.
„ 4 „ „ 41 „ „ liess denselben statt derselben.
„ 10 im Titel von Vortrag 15 liess Splenomegalie statt Sphenomegalie.
„ 40 „ „ „ „ 15 liess Clemm statt Klemm;
dieselbe Verbesserung ist Seite 41 im Text des Vortrags 15 anzubringen.
„ 84 in Nr. 7 des Verzeichnisses liess T. von Gyory statt F. v. Gyory.
„ 100 „ „ 14 „ „ liess R. v. Aberle statt A. v. Aberle.
„ 292 „ „ 19 „ „ und Seite 315 im Titel des Vortrags 19 liess mit Demonstration von Zeichnungen und Präparaten statt mit Demonstrationen und Zeichnungen von Präparaten.
„ 305 Zeile 9 von unten liess Mekus statt Mecus.

Verzeichnis der Vortragenden.

SITZUNGEN

DER

MEDIZINISCHEN ABTEILUNGEN.

Erste Gruppe:

Die medizinischen Hauptfächer.

I.

Abteilung für allgemeine Pathologie und pathologische Anatomie.

(Nr. XV.)

Einführende: Herr WALZ-Stuttgart,
Herr KOHLHAAS-Stuttgart.
Schriftführer: Herr SCHWARZ-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr P. v. BAUMGARTEN-Tübingen:
   a) Neue Experimente über passive Immunisierung von Tuberkulose.
   b) Experimente über haematogene Lymphdrüsentuberkulose.
2. Herr BARTEL-Wien: Über die Beziehungen zwischen Organzelle und Tuberkuloseinfektion.
3. Herr FR. HENKE-Charlottenburg: Zur Frage der primären Darmtuberkulose.
4. Herr E. HEDINGER-Bern: Über tuberkulöse Pneumonie.
5. Herr B. FISCHER-Bonn: Über experimentelle Erzeugung von Epithelwucherungen und Epithelmetaplasie; mit Demonstrationen.
6. Herr ROBERT MEYER-Berlin: Über heterotope Epithelwucherung und Carcinom; mit Demonstrationen.
7. Herr SALTYKOW-St. Gallen: Über Ependymitis granularia.
8. Herr P. ERNST-Zürich: Der Radspeichenbau und das Gitterwerk der Markscheiden unter normalen und pathologischen Bedingungen.
9. Herr A. DIETRICH-Tübingen: Die Querlinien des Herzmuskels.
10. Herr FR. HENKE-Charlottenburg: Über Mäusecarcinome.
11. Herr E. SCHWALBE-Heidelberg: Über parasitäre Doppelmißbildungen und deren Bedeutung für die Geschwulstlehre und Entwicklungsmechanik.
12. Fräulein R. ZIPKIN-Bern: Über ein Adeno-Rhabdomyom der linken, Hypoplasie der rechten Lunge bei einer totgeborenen Frucht.
13. Herr E. v. HIPPEL-Heidelberg: Demonstration eines experimentellen Teratoms.

14. Herr M. ASKANAZY-Genf: Teratom und Chorionepitheliom der Zirbel.
15. Herr F. SCHLAGENHAUFER-Wien: Über meist familiär vorkommende histologisch charakteristische Sphenomegalien.
16. Herr A. WEICHSELBAUM-Wien:
    a) Über ein Adenom der Glandula parathyreoidea.
    b) Zur pathologischen Anatomie des Schweissfriesels.
17. Herr R. BORRMANN-Braunschweig: Demonstration einiger interessanter Missbildungen.
18. Herr E. SCHWALBE-Heidelberg: Demonstration einer typischen Entwicklungsstörung im Hinterhirn, Nachhirn und Halsmark bei Spina bifida lumbosacralis (ARNOLDsche und CHIARIsche Missbildung).
19. Herr M. MÜHLMANN-Balachanj-Baku: Über die mikroskopischen Veränderungen des Zentralnervensystems bei der SACHSschen Krankheit.
20. Herr H. SCHRIDDE-Marburg: Über Wanderungsfähigkeit der Plasmazellen; mit Demonstration.
21. Herr O. STERNBERG-Brünn:
    a) Über die pathologische Anatomie der perniziösen Anämie.
    b) Demonstrationen.
22. Herr H. MERKEL-Erlangen: Zur Kenntnis der Coronararterien des Herzens; mit Demonstration.
23. Herr E. HERXHEIMER-Wiesbaden: Mikroskopische Untersuchungen am Gehirn und Rückenmark (Neurofibrillen).
24. Herr O. BUSSE-Posen: Über traumatische Aneurysmen der Aorta.
25. Herr F. LÜPKE-Stuttgart: Über Periarteriitis bei Axis-Hirschen.
26. Herr RÖSSLE-München: Über die verschiedenen Formen der Eisenablagerung in der Leber.
27. Herr L. ASCHOFF-Freiburg i. B.: Ein Beitrag zur Myelinfrage.
28. Herr W. BARRATT-Liverpool: Über erythrocytale Opsonine.
29. Herr O. BUSSE-Posen: Demonstrationen.
30. Herr E. HEDINGER-Bern: Demonstration einer Milzcyste.
31. Herr M. HEYDE-Tübingen: Experimente über BIERsche Stauung.
32. Herr F. BEST-Dresden: Über Phloridzindiabetes.
33. Herr E. GIERKE-Freiburg i. B.: Zum Stoffwechsel des Fettgewebes.
34. Herr W. H. SCHULTZE-Freiburg i. B.: Über die Schicksale verfütterter korpuskulärer Bestandteile.
35. Herr A. PLEHN-Berlin: Über die Wasserbilanz des Blutes.
36. Herr E. v. HIPPEL-Heidelberg: Über den Einfluss des Cholins auf den Verlauf der Gravidität (nach gemeinsamen Untersuchungen mit Herrn H. PAGENSTECHER-Heidelberg).
37. Herr O. LUBARSCH-Zwickau:
    a) Einiges zur Metaplasiefrage.
    b) Über heterotope Epithelwucherung und Krebs.
38. Herr M. LÖHLEIN-Leipzig: Über die entzündlichen Veränderungen der MALPIGHIschen Körperchen der Nieren; mit Demonstrationen.
39. Herr F. MARCHAND-Leipzig: Über eigentümliche Pigmentkristalle der Lungen bei Stauung.
40. Herr R. KRETZ-Wien: Untersuchungen über die Ätiologie der Appendicitis.
41. Herr S. OBERNDORFER-München: Über Divertikel der Appendix und die Schleimbildung in derselben.
42. Herr W. DIBBELT-Tübingen: Ein Beitrag zur Biologie des Typhusbacillus
43. Herr A. JÄGER-Frankfurt a. M.: Über das Intestinalemphysem der Suiden und des Menschen und das Vaginalemphysem des Weibes; mit Demonstrationen.

44. Herr P. v. BAUMGARTEN-Tübingen: Oekologische Mitteilungen.
45. Herr FR. HENKE-Charlottenburg: Demonstrationen.
46. Herr M. KOCH-Elberfeld: Demonstrationen.
47. Herr WALZ-Stuttgart: Über Placentargeschwülste.

---

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags.

Vorsitzende: Herr F. MARCHAND-Leipzig,
Herr E. BOSTROEM-Giessen.

Zahl der Teilnehmer: 70.

1. Herr P. v. BAUMGARTEN-Tübingen: **a) Neue Experimente über passive Immunisierung von Tuberkulose.**

b) Experimente über haematogene Lymphdrüsentuberkulose.

2. Herr BARTEL-Wien: **Über die Beziehungen zwischen Organzelle und Tuberkuloseinfektion.**

3. Herr FR. HENKE-Charlottenburg: **Zur Frage der primären Darmtuberkulose.**

Diskussion über die Vorträge 1—3. An derselben beteiligten sich die Herren ORTH-Berlin, v. BAUMGARTEN-Tübingen, HEDINGER-Bern, WESTENHÖFFER-Berlin, NOURNEY-Mettmann und REICHARDT.

4. Herr E. HEDINGER-Bern: **Über tuberkulöse Pneumonie.**

5. Herr B. FISCHER-Bonn: **Über experimentelle Erzeugung von Epithelwucherungen und Epithelmetaplasie;** mit Demonstrationen.

6. Herr ROBERT MEYER-Berlin: **Uber heterotope Epithelwucherung und Carcinom;** mit Demonstrationen.

Vortragender demonstriert zahlreiche Präparate von heterotoper Epithelwucherung, von der Schleimhaut der Tuben, des Uterus, der Vagina und von dem Serosaepithel der weiblichen Genitalien ausgehend, und rechnet hierher auch den grösseren Teil der Adenomyome, welche er ebenso wie die übrigen Epithelheterotopien auf Entzündung mit nachfolgender Hyperplasie zurückführt und nicht als Blastome anerkennt (Adenomyometritis, -salpingitis, -vaginitis usw.). Das Epithel dringt in granulierendes und in kleinzellig infiltriertes Muskelbindegewebe vor, wuchert dort zuweilen adenomatös, wird später abgeschnürt und cystisch. Die Fälle von epithelialen Heterotopien im hyperplasierenden Muskelbindegewebe mit einzelnen Infiltraten und organisiertem Granulationsgewebe leiten über zu den chronischen Fällen, in welchen die Epithelien, zum Teil völlig von der Schleimhaut abgeschlossen, isoliert in der Muskulatur liegen, mit oder ohne Muskelwucherung.

Die Häufigkeit der Fälle lässt Carcinomentstehung aus diesen Heterotopien ausschliessen, ebenso das Vorkommen in altersatrophischen Uteri. Nur ausnahmsweise entsteht Carcinom, in einem Falle z. B. gleichzeitig oder doch neben einander mit benignen Epithelwucherungen der Uterusschleimhaut in zellreichem Stroma.

Die epitheliale Heterotopie ist nicht Ursache der schrankenlosen Wucherungsfähigkeit (Carcinom), vielmehr kann man beides als durch entzündliche Ursachen ausgelöst ansehen. Warum im einen Fall Carcinom entsteht, in anderen nicht, ist völlig unklar.

Schliesslich demonstriert Vortragender noch Cystennieren und adenomatöse Gallengangswucherung bei Neugeborenen mit kleinzelliger Infiltration und glaubt, dass auch die fötalen Heterotopien von Epithelien sowie andere Gewebsmissbildungen zum Teil auf entzündlichem Wege zustande kommen.

7. Herr SALTYKOW-St. Gallen: **Über Ependymitis granularis.**

Diskussion zu den Vorträgen 5—7. In derselben ergriffen die Herren ASCHOFF-Freiburg i. B., HENKE-Charlottenburg, SCHWALBE-Heidelberg, R. MEYER-Berlin, B. FISCHER-Bonn und ASKANAZY-Genf das Wort.

8. Herr PAUL ERNST-Zürich: **Der Radspeichenbau und das Gitterwerk der Markscheiden unter normalen und pathologischen Bedingungen.**

In sehr feinen Paraffinschnitten ($2^1/_2$ μ) der Froschzunge, des Ischiadicus des Frosches, des Rückenmarks des Frosches, in verschiedenen Nerven und im Rückenmark des Menschen ist auf dem Querschnitt der Fasern eine Radspeichenstruktur der Markscheiden nachweisbar, und zwar um so schärfer und geometrischer, je schonender die Fixierung (am besten mit Sublimat oder ZENKERS Lösung) geschieht. Chromsalze allein oder Osmium sind ungeeignet. Einmal fixiert, lässt sich die Struktur mit verschiedenen Färbungen verdeutlichen, am zweckmässigsten mit Eisenlack-Hämatoxylin. Die Radspeichen entsprechen dem Querschnittsbild und sind offenbar in solcher Deutlichkeit noch selten, unzweifelhaft aber jüngst von A. SPULER gesehen worden. Doch sind bisher die grösseren und verbreiteten Lehr- und Handbücher der Nervenlehre achtlos an ihnen vorübergegangen. Eher sind die Längsschnitte und Oberflächenbilder, die sich als Netze, Gitter, Waben darstellen, beachtet und abgebildet worden (KÜHNE-EWALDS Neurokeratin, GOLGI, REZZONICO, PLATNER, PALADINO, BEER, HATAI SHINKISHI, MAC CARTHY und in früherer Zeit schon STILLING).

An einer grösseren Anzahl von Mikrophotogrammen mit 200-, 900-, 2100-fachen Vergrösserungen wird nun gezeigt, wie der Radspeichenbau und das Gitterwerk der Markscheiden einerseits widerstandsfähig, andererseits aber empfindlich und veränderlich sind, und wie sie in engster Beziehung stehen zum biologischen Geschick und Zustand des Nerven. In bestimmter Richtung wird der Bau beeinflusst nach der Durchschneidung des Nerven, am zentralen Ende anders als am peripherischen. Versenkung von Nervenstücken in den Lymphsack des Frosches hat wieder bestimmte Veränderungen und Entartungen zur Folge. Es kommt zur Verwischung der Radspeichen, zu einer Zerrissenheit, Auflockerung, Unordnung und Struppigkeit der Gitter. Wieder andere Bilder erhält man nach Behandlung mit Jodkalilösung. Eine eigenartige Wirkung hat die Trypsinverdauung. Aus lebensfrischen oder der Leiche entnommenen Nerven löscht sie die Radspeichen aus, während am vorher in Sublimat fixierten Nerven gerade diese in besonderer Deutlichkeit und Schärfe erhalten bleiben, so dass sich das Verfahren geradezu zur Darstellung derselben empfiehlt.

Die Möglichkeit, die Struktur durch experimentelle Eingriffe zu beeinflussen und in eigenartiger Weise zu verändern, spricht neben anderen Momenten auch für die Präexistenz derselben. Sie nimmt Anteil am Geschick des Nerven, ist von seinem Zustand und Befinden abhängig. Da die Struktur durch ihre Veränderungen verschiedene Einwirkungen auf den Nerven anzeigt,

hegt der Vortragende die Hoffnung, im Gebiete der Nerven- und Rückenmarkspathologie die Darstellung des Radspeichen- und Gitterbaues diagnostisch verwerten zu können.

Diskussion. Es sprach Herr SCHRIDDE-Marburg.

9. Herr A. DIETRICH-Tübingen: **Die Querlinien des Herzmuskels.**

Das alte Schema von der Zusammensetzung des Herzmuskels aus einzelnen, durch Kittlinien zusammenhängenden Zellen ist nicht mehr zu halten; der Herzmuskel ist vielmehr ein durchgehendes Geflecht von Faserbündeln, ohne Abgrenzung einzelner Zellgebiete. Die Entstehung dieser Auffassung zu verfolgen, ist nicht meine Aufgabe, ich will vielmehr nur die Frage erheben: Was sind jene Querlinien, die man nach EBERTH als Kittlinien bezeichnet, und die man bisher als die Verbindungsstücke der einzelnen Herzmuskelzellen ansah?

Zellgrenzen können sie nicht sein, denn die Fibrillen gehen durch sie hindurch, andererseits umgrenzen sie nicht gleichmässige, einem oder zwei Kernen entsprechende Abschnitte, sondern entweder grosse Zellterritorien oder kleine kernlose Segmente.

Am weitesten in der Ablehnung der alten Vorstellung vom Bau des Herzmuskels geht v. EBNER, er leugnet überhaupt die vitale Existenz und physiologische Bedeutung der Querlinien. Sie sind nach ihm teils Kunstprodukte, teils aber Absterbephänomene, Schrumpfkontraktionen, Verdichtungsstreifen, entstanden durch das Zusammenziehen einzelner Muskelfächer. Ihm haben sich andere Autoren, z. B. ASCHOFF, angeschlossen.

Aber Schrumpfkontraktionen, die man am Herzen beobachten kann, lassen sich von den Querlinien unterscheiden. Besonders aber finden sich die Querlinien in jedem Herzen konstant, unabhängig vom Kontraktionszustand, ferner zeigen sie eine bestimmte, charakteristische Anordnung. Wir sehen sie dort, wo Faserbündel sich vereinigen, oder wo sie nach Trennung von einem grösseren Stamm sich zu einem Seitenast zusammenschliessen. Ferner ist die von HEIDENHAIN betonte Treppenbildung bemerkenswert, in 2, 3, ja 5—6 Stufen über einander, durch welche eine Umordnung zweier an einander stossender, nicht in gleicher Ordnung quergestreifter Muskelabschnitte bedingt wird. Somit stehen die Querlinien in inniger Beziehung zur Fascikulierung und Plexusbildung des Herzmuskels, man kann sie mit zusammenraffenden Knoten vergleichen.

Bei atrophischem Muskel treten die Querlinien deutlicher hervor, sie erscheinen vermehrt und relativ dicker. Doch kommt das nur daher, dass sie an der Atrophie nicht entsprechend Anteil nehmen.

Andere Bilder gibt die Hypertrophie. Es fallen die Querlinien, entsprechend stärkerer Fascikelbildung, als meist gröbere, durchgehende Linien auf, es fehlen die kürzeren Treppenstufen. Die Betrachtung der Querlinien gibt geradezu einen anschaulichen Maßstab für den Grad der Hypertrophie.

Man hat aber den Querlinien noch weitere Bedeutung zugeschrieben. HEIDENHAIN kommt zu dem Schluss, dass sie in Beziehung stehen zum Längenwachstum des Herzens. Die Querlinien der Schaltstücke sind der undifferenzierbare Rest eines Muskelfaches, der eine „entwicklungsmechanische Bereitschaft darstellt, bei vermehrter Inanspruchnahme im Wachstum weiter zu gehen". Die Bilder bei Hypertrophie sprechen nicht direkt gegen diese Annahme, nur kann das Wachstum nicht wie das physiologische nach HEIDENHAINS Vorstellung erfolgt sein durch Anlagerung neuer Muskelfächer nach zwei Seiten und Bildung neuer Treppen.



Auch bei experimenteller Herzhypertrophie, an Kaninchen erzeugt durch Aortenumschnürung oder besser durch Adrenalininjektion, lässt sich ein stärkeres Hervortreten der Querlinien, ein Durchlaufen der breiteren Faserbündel und gröbere Form erkennen.

Für die Annahme, dass die Querlinien kleinere eingeschaltete Sehnen bilden, ergibt die genaue histologische Untersuchung keinen Anhalt. Damit fällt auch die Vorstellung, dass die Fragmentatio myocardii durch Zerreissung zwischen zwei solchen Sehnen entsteht. Ebenso gehört die Hypothese MARCEAUS, dass durch die Querlinien abwechselnd ruhende und arbeitende Muskelabschnitte begrenzt würden, ins Reich der Phantasie.

Die vorgetragenen Untersuchungen stimmen wohl zu der Annahme, dass die Querlinien physiologische Bildungen sind, und es ergibt sich daraus die Notwendigkeit, bei Untersuchungen am Herzen, namentlich bei pathologischen Zuständen, ihnen mehr Aufmerksamkeit zu schenken als bisher.

Diskussion. Es sprachen Herr ASCHOFF-Freiburg i. B. und der Vortragende.

---

2. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, vormittags.

Vorsitzender: Herr F. MARCHAND-Leipzig.

Zahl der Teilnehmer: 53.

10. Herr FR. HENKE-Charlottenburg: **Über Mäusecarcinome.**

Diskussion. Es sprachen Herr ASCHOFF-Freidurg i. B. und der Vortragende.

11. Herr ERNST SCHWALBE-Heidelberg: **Über parasitäre Doppelmissbildungen und deren Bedeutung für die Geschwulstlehre und Entwicklungsmechanik.**

Mit den parasitären Doppelbildungen sind die Teratome auf das engste verwandt. Aus den Untersuchungen des Vortragenden geht hervor, dass parasitären Doppelbildungen und Teratomen eine prinzipiell einheitliche Genese zukommt, insofern diese Bildungen insgesamt auf eine Entwicklungsstörung (Keimmaterialausschaltung oder -verlagerung) zurückgeführt werden können. Für die grössere oder geringere Komplikation würde die frühere oder spätere Entstehungszeit der Ausschaltung verantwortlich zu machen sein. Diese Theorie kann als eine Erweiterung der MARCHAND-BONNETschen Theorie bezeichnet werden. — Jedenfalls sind also die Teratome auf Entwicklungsstörung zurückzuführen, oder mit anderen Worten, für ihre formale Genese gilt die COHNHEIM-RIBBERTsche Theorie, die von RIBBERT als allgemein gültig für alle Tumoren angesehen wird. Mit dieser Verallgemeinerung kann sich Vortr. nicht einverstanden erklären, er misst der RIBBERTschen Theorie einen hohen heuristischen Wert bei, hält sie aber keineswegs für eine Theorie, die für alle Geschwülste bewiesen ist. — Ferner ist sie nur eine Theorie der formalen Genese. Man muss auch in der Geschwulstgenese scharf formale und causale Genese unterscheiden. — Wir können sogar für die Teratome die Entwicklungsstörung nur als gültig bezüglich der formalen Genese ansehen, es ist noch nicht erklärt, warum das ausgeschaltete Material zu einem Teratom heranwächst. Da wir aber in den Teratomen Geschwülste, die wenigstens be-

züglich der formalen Genese bekannt sind, vor uns haben, so eignen sich die Teratome in hervorragender Weise zu einer genetischen Analyse. Der Vortragende setzt die Möglichkeiten auseinander, die für Erklärung der causalen Genese gegeben sind. Eine Entscheidung lässt sich noch nicht treffen, es ist aber wichtig, die gegebenen Möglichkeiten klar ins Auge zu fassen. Ganz besonders interessant ist die Tatsache, dass Teratome maligne sein können. Hieran knüpft sich eine kurze Besprechung der Malignität. — Im zweiten Teil des Vortrags brachte SCH. Beispiele für die hohe Bedeutung der parasitären Doppelbildungen und Teratome für die Entwicklungsmechanik. Namentlich für die Lehre von der Selbstdifferenzierung sind parasitäre Doppelbildungen und Teratome wichtig, wie SCH. näher in seinem Lehrbuch der Missbildungen II (Die Doppelbildungen) ausgeführt hat.

12. Fräulein RAHEL ZIPKIN-Bern: **Über ein Adeno-Rhabdomyom der linken, Hypoplasie der rechten Lunge bei einer totgeborenen Frucht.**

Bei einem in der 33. Woche tot geborenen Foetus ergab die Sektion zahlreiche interessante Anomalien am Herzen, Hypoplasie der rechten sowie einen Tumor der linken Lunge. Der letztere war von der Form der Lunge, jedoch einlappig, völlig luftleer, von fester Konsistenz, sogar steifer als eine hepatisierte Lunge mit zahlreichen wasserhellen erbsengrossen Cysten am unteren Pole.

Histologisch bestand dieser Tumor aus gefässreichem bindegewebigen Stroma mit zahlreichen Bündeln von schmalen embryonalen, aber deutlich quergestreiften Mukelfasern, in denen sogar die KRAUSEsche Linie sowie die HENSENsche Querscheibe deutlich zu erkennen war. Daneben fanden sich noch zahlreiche ein- sowie mehrkernige Muskelzellen von ausserordentlich wechselvoller Form und Grösse mit anisotroper Substanz. Auch solche von LAHGHANSschem Typus waren hier vertreten; ferner drüsige epitheliale Gebilde, die teilweise auf in der Entwicklung zurückgebliebenes Lungengewebe, teilweise auf adenomatöse Wucherungen zurückzuführen sind.

Neben zahlreichen gut ausgebildeten grossen Gefässen waren noch Querschnitte von Knorpel enthaltenden Bronchien, die bei der sonst normalen Struktur eine Eigentümlichkeit aufwiesen, dass sie in der Muskelhaut sowie nach aussen vom Knorpel nicht glatte, sondern quergestreifte Muskelfasern enthielten.

Lungengewebe ohne quergestreifte Muskelfasern war nur in sehr geringer Ausdehnung am Hilus sowie in Form eines schmalen Streifens dicht unterhalb der Pleura.

An der Grenzzone zwischen dem Tumor und Lungengewebe erstreckten sich Bündel von quergestreiften Muskelfasern aus dem ersteren durch das sie trennende bindegewebige Septum hindurch zu den benachbarten Läppchen des Lungengewebes, wo sie nach kurzem Verlaufe wie abgeschnitten endigten.

Die Bronchien am Hilus zeigten im Gegensatze zum Tumor nicht quergestreifte, sondern glatte Muskelfasern.

Auch in der Pleura waren verschieden dicke Bündel von sehr gut ausgebildeten quergestreiften Muskelfasern vorhanden.

Hervorzuheben wäre noch der absolute Mangel des Tumors an elastischen Elementen, sowie der ausserordentliche Reichtum desselben an Glykogen. Das letztere fand sich ganz massenhaft in den sämtlichen Bestandteilen des Tumors.

Wie ist nun die Entstehung dieses Tumors zu erklären?

Er ist wahrscheinlich durch Kombination einer adenomatösen Wucherung der epithelialen Lungenanlage mit verirrten Keimen aus den benachbarten Myotomen entstanden.

Also handelt es sich hier um ein Teratoid, das in einer bereits angelegten Lunge entstanden sein musste. Dafür spricht der Befund von Bronchien und den sie begleitenden grösseren Gefässen innerhalb des Tumors selbst, sowie die Form des letzteren.

(Die ausführliche Arbeit nebst zahlreichen Abbildungen wird nächstens erscheinen.)

18. Herr E. v. Hippel-Heidelberg: **Demonstration eines experimentellen Teratoms.**

Der fein verriebene Kopf eines 12 Tage alten, ca. 3 mm langen Kaninchenembryos wurde in den Bulbus eines erwachsenen Kaninchens injiziert. Nach 6 Wochen entsprechend der Einstichstelle episkleraler harter Tumor mit folgenden Bestandteilen: Knorpel, Knochen meist von unregelmässiger Gestalt, ein Stück vom Aussehen einer Epiphyse, lymphoides Gewebe, Muskulatur(?), Haare, Cysten mit Epidermiszellen, ein Zahn(?), Pigmentepithelzellen, Glashaut, also Bestandteile des äusseren und mittleren Keimblattes. Rückbildungserscheinungen waren nicht nachweisbar. Grösse des Tumors $10/8/7\,^1/_2$ mm.

14. Herr M. Askanazy-Genf: **Teratom und Chorionepitheliom der Zirbel.**

Diskussion über die Vorträge 11—14. An derselben beteiligten sich die Herren Schwalbe-Heidelberg, Askanazy-Genf und Marchand-Leipzig.

15. Herr F. Schlagenhaufer-Wien: **Über meist familiär vorkommende histologisch charakteristische Sphenomegalien.**

Diskussion. In derselben ergriffen die Herren Schridde-Marburg, Sternberg-Brünn, Marchand-Leipzig und der Vortragende das Wort.

16. Herr A. Weichselbaum-Wien: **a) Über ein Adenom der Glandula parathyreoidea.**

Der Vortragende bespricht zuerst die einschlägige Literatur und berichtet dann über einen in seinem Institute beobachteten Fall eines Tumors, in welchen das linke obere Epithelkörperchen umgewandelt war; derselbe kann als Adenom bezeichnet werden.

Diskussion. Es sprachen Herr Askanazy-Genf und der Vortragende.

Herr A. Weichselbaum-Wien: **b) Zur pathologischen Anatomie des Schweissfriesels.**

Der Vortragende, welcher in zwei Epidemien von Schweissfriesel Obduktionen ausführte, hebt zunächst hervor, dass die von allen Autoren bei Leichen als konstant bezeichnete Erscheinung eines Hautemphysems durch den Fränkel-Welchschen Bacillus verursacht wird. Weiter wird angegeben, dass man bei dem Frieselausschlag mikroskopisch 3 Formen unterscheiden könne, die sämtlich entzündlicher Natur sind.

Diskussion. Es sprach Herr Westenhöffer-Berlin.

17. Herr R. Borrmann-Braunschweig: **Demonstration einiger interessanter Missbildungen.**

Diskussion. Es sprach Herr Marchand-Leipzig.



18. Herr ERNST SCHWALBE-Heidelberg: **Demonstration einer typischen Entwicklungsstörung im Hinterhirn, Nachhirn und Halsmark bei Spina bifida lumbosacralis** (ARNOLDsche und CHIARIsche Missbildung).

Die Untersuchungen, über welche Vortr. zu berichten hat, sind von GREDIG und ihm gemeinsam unternommen. Da an anderer Stelle (ZIEGLERS Beitr. Bd. 40) die ausführliche Veröffentlichung folgt, sollen hier nur ein paar Worte zum Verständnis der Präparate gesagt werden. In sämtlichen Fällen handelt es sich um Spina bifida lumbosacralis. Gefunden wurde mehr oder weniger ausgebildeter Defekt des Kleinhirnwurms, eine tumorartige Verlängerung des Kleinhirns tief in den Wirbelkanal hinein. Die hier im Wirbelkanal befindlichen Kleinhirnteile waren völlig abnorm. Mit dem Kleinhirn ragte der Plexus chorioides in den Wirbelkanal. Diesen Befund haben G. und SCH. als ARNOLDsche Missbildung bezeichnet. Ausser dieser fand sich in den meisten Fällen eine höchst abnorme Beschaffenheit des Halsmarks. Der ventrale Teil zeigte normale Vorderstränge, Vorderhörner, der dorsale enthielt Teile, die normalerweise viel höher liegen, Teile der Medulla oblongata. Man kann sich schematisch vorstellen, dass die Medulla oblongata längs des Rückenmarks nach unten zu geschoben ist. Diese Missbildung wird als CHIARIsche Missbildung von den Untersuchern bezeichnet. Die Präparate zeigen diese Befunde, die nach Ansicht beider bei Spina bifida häufig sind.

19. Herr M. MÜHLMANN-Balachanj-Baku: **Über die mikroskopischen Veränderungen des Zentralnervensystems bei der SACHSschen Krankheit.**

Diskussion. An derselben beteiligten sich die Herren SCHWALBE-Heidelberg, SCHRIDDE-Marburg und der Vortragende.

20. Herr H. SCHRIDDE-Marburg: **Über Wanderungsfähigkeit der Plasmazellen;** mit Demonstration.

Diskussion. Es sprachen die Herren STERNBERG-Brünn, ASKANAZY-Genf, SCHWALBE-Heidelberg und der Vortragende.

21. Herr C. STERNBERG-Brünn: **a) Über die pathologische Anatomie der perniziösen Anämie.**

Diskussion. Das Wort ergriffen die Herren SCHRIDDE-Marburg, RÖSSLE-München, ASKANAZY-Genf, JORES-Cöln, MÖNCKEBERG-Giessen, MARCHAND-Leipzig, HAUSER-Erlangen und der Vortragende.

Herr C. STERNBERG-Brünn: **b) Demonstrationen.**

22. Herr H. MERKEL-Erlangen: **Zur Kenntnis der Coronararterien des Herzens;** mit Demonstrationen.

Diskussion. Es sprachen Herr RÖSSLE-München und der Vortragende.

23. Herr E. HERXHEIMER-Wiesbaden: **Mikroskopische Untersuchungen am Gehirn und Rückenmark** (Neurofibrillen).



3. Sitzung.

Dienstag den 18. September, nachmittags.

Vorsitzender: Herr F. MARCHAND-Leipzig.

Zahl der Teilnehmer: 50.

24. Herr O. BUSSE-Posen: **Über traumatische Aneurysmen der Aorta.**

Diskussion. An derselben beteiligten sich die Herren DIETRICH-Tübingen, WALZ-Stuttgart, LUBARSCH-Zwickau, FISCHER-Bonn, LÜPKE-Stuttgart, LÖHLEIN-Leipzig, HAUSER-Erlangen, MARCHAND-Leipzig und der Vortragende.

25. Herr F. LÜPKE-Stuttgart: **Über Periarteriitis bei Axis-Hirschen.**

Seit dem Jahre 1889 habe ich unter dem Axiswild des kgl. Favoriteparks in Ludwigsburg eine Krankheit kennen gelernt, welche in Erscheinungen, Verlauf und Ausgang der beim Menschen beobachteten Periarteriitis nodosa durchaus gleicht. Auch darin stimmen beide Krankheiten überein, dass eine hochgradige oder perniziöse Anämie, ein chlorotischer Marasmus, wie KUSSMAUL, der Entdecker des menschlichen Leidens, sich ausdrückt, mit ihr einhergeht und das klinische Krankheitsbild beherrscht. Die arteriitischen Veränderungen sind wie beim Menschen auf die Arterien des grossen Kreislaufs beschränkt, erstrecken sich auf alle Gefässhäute und bestehen teils in Wandverdickungen mit Verengerung, Verlängerung und Schlängelung der Gefässe, teils in knotigen Bildungen mit Verengerungen, Erweiterungen des Lumens, Verdickungen und Verdünnungen der Wände, auch Sackbildungen mit Thromben in verschiedenen Entwicklungsstadien. Die Veränderungen sind wie beim Menschen nach Ausbildung, Sitz und Verbreitung von Fall zu Fall sehr verschieden. In einigen Fällen waren sie nur geringfügig; ja, es scheint schnell verlaufende Fälle zu geben, in denen sie gar nicht oder kaum sinnfällig zur Ausbildung kommen; in ihnen überwiegt dann ein Magen-Darm- und Gallengangskatarrh, der in den Fällen von langsamem Ablauf auch nicht ganz fehlt.

Betroffen sind hervorragend die Baucheingeweide, die parenchymatösen im Sinne einer chronischen parenchymatösen Entzündung, ausgehend von den arteriellen Gefässen, welche meistens gleichmässig verändert sind. Verdauungsschlauch, Harn- und Geschlechtsapparat weisen vorwiegend Veränderungen an mittleren und kleinen Arterien auf, die — wie auch in Unterhaut und Zwischenmuskelgewebe — oft grosse Geflechte und Winkel bilden. Von den Brustorganen steht das Herz obenan. Am Stamme sind durchschnittlich die Veränderungen am meisten am Hinterleib, weniger an Brust, Hals und Kopf zu treffen. An den Gliedmassen liessen sie sich in Fällen von ausgebreiteten Abweichungen regelrecht nur bis auf Hand und Fuss, selten bis zu den Zehen verfolgen. Gehirn und Rückenmark waren gewöhnlich frei, nur in einigen Fällen konnte man Spuren an kleinen oberflächlichen Arterien wahrnehmen.

Die Lymphdrüsen waren anfänglich an einer hyperplastischen Entzündung, später mehr chronisch erkrankt. Das Knochenmark wurde bald fettarm, gallertig oder schleimartig und wies Blutungen auf. Es bildete sich Blutarmut, Leuko- und Poikilocytose — eine perniziöse Anämie aus, der die Tiere kachektisch erlagen, wenn Komplikationen den Ablauf nicht beschleunigten.

15 der 23 zur Untersuchung gekommenen Tiere waren im besten Alter, nicht ausgewachsen waren 6, in höherem Alter standen nur 2. Sporadisch kamen Fälle, unregelmässig verteilt, im ganzen Jahre vor, gehäuft traten sie in verlustreichen Jahren im Frühjahr und Sommer auf. Die Krankheit ist

im württembergischen Axisrudel schon sehr lange vorgekommen und hat im ganzen schon grosse Opfer gefordert, in einigen verlustreichen Jahren allein 20 Stück und mehr. Sie scheint in der Heimat der Hirsche nicht bekannt zu sein. Ihre Dauer ist selten kurz, erstreckt sich dagegen regelmässig auf Wochen, Monate und grosse Bruchteile des Jahres. Haltung, Fütterung und die Schwächungen durch den Winter sind an ihrer Enstehung wohl mitbeteiligt; jedoch scheinen auch bakterielle Erreger (Kokken) im Spiel zu sein. Tierische Parasiten konnten als Krankheitsursache nicht ermittelt werden. Auf protozoische Blutparasiten wurde noch nicht untersucht. Syphilis kommt aus bekannten Gründen bei der Hirschkrankheit nicht in Betracht, was ein besonderes Licht auf die Periarteriitis des Menschen wirft, um so mehr, da die Axiskrankheit eine oligämisch-kachektische Krankheit ist, welche nicht nur regelmässig, sondern oft im grossen Maßstabe arteriitische Veränderungen aufweist, ganz wie jene.

Diskussion. Es sprachen die Herren MARCHAND-Leipzig, GIERKE-Freiburg i. B., ASCHOFF-Freiburg i. B. und der Vortragende.

26. Herr RÖSSLE-München: **Über die verschiedenen Formen der Eisenablagerung in der Leber.**

Diskussion. Das Wort ergriffen Herr LUBARSCH-Zwickau, ASKANAZY-Genf und der Vortragende.

27. Herr L. ASCHOFF-Freiburg i. B.: **Ein Beitrag zur Myelinfrage.**

Diskussion. Es sprachen Herr DIETRICH-Tübingen, ERNST-Zürich sowie der Vortragende.

28. Herr W. BARRATT-Liverpool: **Über erythrocytale Opsonine.**

29. Herr O. BUSSE-Posen: **Demonstrationen.**

30. Herr E. HEDINGER-Bern: **Demonstration einer Milzcyste.**

---

4. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, vormittags 8½ Uhr.

Vorsitzender: Herr F. MARCHAND-Leipzig.

Zahl der Teilnehmer: 55.

31. Herr M. HEYDE-Tübingen: **Experimente über BIERsche Stauung.**

Diskussion. An derselben beteiligten sich die Herren HENKE-Charlottenburg, HAUSER-Erlangen, v. BAUMGARTEN-Tübingen, SCHENKER Aarau und der Vortragende.

32. Herr F. BEST-Dresden: **Über Phloridzindiabetes.**

Durch Phloridzinvergiftung magern Kaninchen erheblich ab. Die Untersuchung des Fettgewebes (Orbita, Mesenterium, Haut) ergibt intensive Glykogeneinlagerung in den Fettzellen bei Reduktion ihres Fettinhaltes. Von anderen Organen erwähnt Vortragender noch den regelmässig vorhandenen ungemeinen Glykogenreichtum der Netzhaut des Auges, die zugleich den besten Beweis für

3. Sitzung.

Dienstag den 18. September, nachmittags.

Vorsitzender: Herr F. MARCHAND-Leipzig.

Zahl der Teilnehmer: 50.

24. Herr O. BUSSE-Posen: **Über traumatische Aneurysmen der Aorta.**

Diskussion. An derselben beteiligten sich die Herren DIETRICH-Tübingen, WALZ-Stuttgart, LUBARSCH-Zwickau, FISCHER-Bonn, LÜPKE-Stuttgart, LÖHLEIN-Leipzig, HAUSER-Erlangen, MARCHAND-Leipzig und der Vortragende.

25. Herr F. LÜPKE-Stuttgart: **Über Periarteriitis bei Axis-Hirschen.**

Seit dem Jahre 1889 habe ich unter dem Axiswild des kgl. Favoriteparks in Ludwigsburg eine Krankheit kennen gelernt, welche in Erscheinungen, Verlauf und Ausgang der beim Menschen beobachteten Periarteriitis nodosa durchaus gleicht. Auch darin stimmen beide Krankheiten überein, dass eine hochgradige oder perniziöse Anämie, ein chlorotischer Marasmus, wie KUSSMAUL, der Entdecker des menschlichen Leidens, sich ausdrückt, mit ihr einhergeht und das klinische Krankheitsbild beherrscht. Die arteriitischen Veränderungen sind wie beim Menschen auf die Arterien des grossen Kreislaufs beschränkt, erstrecken sich auf alle Gefässhäute und bestehen teils in Wandverdickungen mit Verengerung, Verlängerung und Schlängelung der Gefässe, teils in knotigen Bildungen mit Verengerungen, Erweiterungen des Lumens, Verdickungen und Verdünnungen der Wände, auch Sackbildungen mit Thromben in verschiedenen Entwicklungsstadien. Die Veränderungen sind wie beim Menschen nach Ausbildung, Sitz und Verbreitung von Fall zu Fall sehr verschieden. In einigen Fällen waren sie nur geringfügig; ja, es scheint schnell verlaufende Fälle zu geben, in denen sie gar nicht oder kaum sinnfällig zur Ausbildung kommen; in ihnen überwiegt dann ein Magen-Darm- und Gallengangskatarrh, der in den Fällen von langsamem Ablauf auch nicht ganz fehlt.

Betroffen sind hervorragend die Baucheingeweide, die parenchymatösen im Sinne einer chronischen parenchymatösen Entzündung, ausgehend von den arteriellen Gefässen, welche meistens gleichmässig verändert sind. Verdauungsschlauch, Harn- und Geschlechtsapparat weisen vorwiegend Veränderungen an mittleren und kleinen Arterien auf, die — wie auch in Unterhaut und Zwischenmuskelgewebe — oft grosse Geflechte und Winkel bilden. Von den Brustorganen steht das Herz obenan. Am Stamme sind durchschnittlich die Veränderungen am meisten am Hinterleib, weniger an Brust, Hals und Kopf zu treffen. An den Gliedmassen liessen sie sich in Fällen von ausgebreiteten Abweichungen regelrecht nur bis auf Hand und Fuss, selten bis zu den Zehen verfolgen. Gehirn und Rückenmark waren gewöhnlich frei, nur in einigen Fällen konnte man Spuren an kleinen oberflächlichen Arterien wahrnehmen.

Die Lymphdrüsen waren anfänglich an einer hyperplastischen Entzündung, später mehr chronisch erkrankt. Das Knochenmark wurde bald fettarm, gallertig oder schleimartig und wies Blutungen auf. Es bildete sich Blutarmut, Leuko- und Poikilocytose — eine perniziöse Anämie aus, der die Tiere kachektisch erlagen, wenn Komplikationen den Ablauf nicht beschleunigten.

15 der 23 zur Untersuchung gekommenen Tiere waren im besten Alter, nicht ausgewachsen waren 6, in höherem Alter standen nur 2. Sporadisch kamen Fälle, unregelmässig verteilt, im ganzen Jahre vor, gehäuft traten sie in verlustreichen Jahren im Frühjahr und Sommer auf. Die Krankheit ist

im württembergischen Axisrudel schon sehr lange vorgekommen und hat im ganzen schon grosse Opfer gefordert, in einigen verlustreichen Jahren allein 20 Stück und mehr. Sie scheint in der Heimat der Hirsche nicht bekannt zu sein. Ihre Dauer ist selten kurz, erstreckt sich dagegen regelmässig auf Wochen, Monate und grosse Bruchteile des Jahres. Haltung, Fütterung und die Schwächungen durch den Winter sind an ihrer Enstehung wohl mitbeteiligt; jedoch scheinen auch bakterielle Erreger (Kokken) im Spiel zu sein. Tierische Parasiten konnten als Krankheitsursache nicht ermittelt werden. Auf protozoische Blutparasiten wurde noch nicht untersucht. Syphilis kommt aus bekannten Gründen bei der Hirschkrankheit nicht in Betracht, was ein besonderes Licht auf die Periarteriitis des Menschen wirft, um so mehr, da die Axiskrankheit eine oligämisch-kachektische Krankheit ist, welche nicht nur regelmässig, sondern oft im grossen Maßstabe arteriitische Veränderungen aufweist, ganz wie jene.

Diskussion. Es sprachen die Herren MARCHAND-Leipzig, GIERKE-Freiburg i. B., ASCHOFF-Freiburg i. B. und der Vortragende.

26. Herr RÖSSLE-München: **Über die verschiedenen Formen der Eisenablagerung in der Leber.**

Diskussion. Das Wort ergriffen Herr LUBARSCH-Zwickau, ASKANAZY-Genf und der Vortragende.

27. Herr L. ASCHOFF-Freiburg i. B.: **Ein Beitrag zur Myelinfrage.**

Diskussion. Es sprachen Herr DIETRICH-Tübingen, ERNST-Zürich sowie der Vortragende.

28. Herr W. BARRATT-Liverpool: **Über erythrocytale Opsonine.**

29. Herr O. BUSSE-Posen: **Demonstrationen.**

30. Herr E. HEDINGER-Bern: **Demonstration einer Milzcyste.**

---

4. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, vormittags 8½ Uhr.

Vorsitzender: Herr F. MARCHAND-Leipzig.

Zahl der Teilnehmer: 55.

31. Herr M. HEYDE-Tübingen: **Experimente über BIERsche Stauung.**

Diskussion. An derselben beteiligten sich die Herren HENKE-Charlottenburg, HAUSER-Erlangen, v. BAUMGARTEN-Tübingen, SCHENKER Aarau und der Vortragende.

32. Herr F. BEST-Dresden: **Über Phloridzindiabetes.**

Durch Phloridzinvergiftung magern Kaninchen erheblich ab. Die Untersuchung des Fettgewebes (Orbita, Mesenterium, Haut) ergibt intensive Glykogeneinlagerung in den Fettzellen bei Reduktion ihres Fettinhaltes. Von anderen Organen erwähnt Vortragender noch den regelmässig vorhandenen ungemeinen Glykogenreichtum der Netzhaut des Auges, die zugleich den besten Beweis für

den infiltrativen Charakter der Glykogeneinlagerungen liefert, es entsteht hier als Umwandlungsprodukt eines aus dem allgemeinen Stoffwechsel aufgenommenen nicht färbbaren Vorstadiums.

33. Herr E. GIERKE-Freiburg i. B.: **Zum Stoffwechsel des Fettgewebes.**

Dass im Organismus Fett aus Kohlehydraten entstehen kann, gilt nach den Erfahrungen aus dem menschlichen Stoffwechsel sowie durch Fütterungsversuche als eine sichere Tatsache. Der Ort dieser Umwandlung aber ist unbekannt. Da bei Kohlehydratmast das Blutfett nicht vermehrt wird, schliesst ROSENFELD die Leber aus und stellt die Hypothese auf, dass das Kohlehydratfett am Orte seiner Deposition, etwa in den Fettzellen des Unterhautgewebes, gebildet werde. Dieser Hypothese können vorliegende Befunde als Stütze dienen. Es zeigte sich nämlich, dass Meerschweinchen, die nach 3tägigem Hungern wieder reichlich ernährt wurden, am 7. und 8. Tage nicht unbeträchtliche morphologisch und mikrochemisch nachweisbare Glykogenmengen in ihren Fettzellen enthielten. Dass hier nicht einfach eine Glykogenaufspeicherung, wie in Leber und Muskeln, vorliegt, folgt daraus, dass bei weiterer Fütterung der Glykogengehalt geringer wird oder verschwindet, wie auch für gewöhnlich gutgenährte Meerschweinchen wenig oder kein Glykogen in ihrem Fettgewebe enthalten. Diese Befunde drängen zu der Annahme, dass wir in dem Glykogengehalt des Fettgewebes eine morphologisch fixierte Phase der Fettenstehung aus Kohlehydraten vor uns haben, und dass die Zellen des Fettgewebes die von ROSENFELD vermutete Fähigkeit besitzen.

(Ausführlicher in den Verhandlungen der Deutschen pathologischen Gesellschaft, X. Tagung, 1906.)

Diskussion zu den Vorträgen 32 und 33. Es sprachen die beiden Vortragenden.

34. Herr WALTER H. SCHULTZE-Freiburg i. B.: **Über die Schicksale verfütterter korpuskulärer Bestandteile.**

Vortragender wendet sich gegen eine Arbeit zweier französischer Autoren VAUSTEEUBERGHE und GRYSEZ, die durch Fütterung feiner unlöslicher Körperchen (Kohlenstaub, Russ, chinesische Tusche) an Kaninchen und Meerschweinchen bei diesen Tieren nach kurzer Zeit eine beträchtliche Lungenanthrakose erzielen konnten und daraus den Schluss ziehen, dass die Kohleteilchen vom Darm her über Lymphgefässe, Mesenterialdrüsen, Ductus thoracicus, grosse Venen und rechtes Herz mit dem Blut in die Lunge gelangen, dass auch die menschliche Lungenanthrakose intestinalen Ursprunges sei. Zwar konnte SCH. nach Verfütterung von Kohlenstaub an Kaninchen auch eine deutliche Lungenanthrakose feststellen, die Art der Ablagerung, das Freisein von Milz und Leber, das völlig negative Resultat bei Einführung der Substanzen direkt in den Magen beweisen aber, dass diese Lungenanthrakose durch Inhalation bei der Fütterung entsteht, ein Befund, der zur Vorsicht bei der Beurteilung von Fütterungsexperimenten auch bei Anwendung von Schlundsonde mahnt.

Ausserdem kann man nach längerer Fütterung von Kohlenstaub fast immer eine Aufnahme von Teilchen in die PEYERschen Plaques beobachten, wie es ähnlich für die Bakterien von anderer Seite nachgewiesen ist. An den übrigen Stellen der Darmschleimhaut findet eine Aufnahme nicht statt, in den Mesenterialdrüsen wurden Kohlenteilchen nicht gesehen. Die besondere Beteiligung der Lymphknötchen an Erkrankungen des Darms erklärt sich aus ihrer Fähigkeit, unlösliche körperliche Elemente in sich aufzunehmen, sie beruht nicht in dem aktiven Eindringen der Bakterien in die Lymphapparate,

sondern hat ihre Ursache grade in der grossen Absorptionsfähigkeit des Lymphgewebes.

Diskussion. Das Wort ergriffen Herr v. BAUMGARTEN-Tübingen, LUBARSCH-Zwickau, HENKE-Charlottenburg, GIERKE-Freiburg i. B., FISCHER-Bonn sowie der Vortragende.

85. Herr A. PLEHN-Berlin: **Über die Wasserbilanz des Blutes.**

Diskussion. Es sprachen die Herren DIETRICH-Tübingen, MARCHAND-Leipzig und der Vortragende.

86. Herr E. v. HIPPEL-Heidelberg: **Über den Einfluss des Cholins auf den Verlauf der Gravidität** (nach gemeinsamen Untersuchungen mit Herrn H. PAGENSTECHER-Heidelberg).

Im vorigen Jahre wurde über die experimentelle Erzeugung angeborener Zonular- und Zentral-Katarakt durch Röntgenbestrahlung des Bauches trächtiger Kaninchen berichtet. Zur Prüfung der Frage, ob es sich hierbei um eine toxische indirekte oder um eine direkte Strahlenwirkung handelt, wurden ausser anderen Versuchen, auf die hier nicht näher eingegangen wird, bei trächtigen Tieren subkutane Cholin-Injektionen gemacht, da dieselben nach den Erfahrungen von WERNER und EXNER geeignet sind, die biologischen Wirkungen der Röntgen- und Radiumstrahlen zu imitieren.

Tatsächlich wurde dabei zweimal dieselbe Kataraktform erhalten wie bei den Röntgenbestrahlungen.

In der überwiegenden Mehrzahl der Versuche zeigte sich aber, dass die Cholin-Injektionen eine Unterbrechung der Gravidität herbeiführen. Die vom 6. oder 7. Tage post coitum an vorgenommene Injektion von 10 ccm einer 1proz. Lösung (an 6 bis 7 auf einander folgenden Tagen) scheint die Dosis zu sein, welche in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle jene Wirkung hat. In einem Falle bewirkten die vom 12. bis 19. Tage ausgeführten Injektionen ebenfalls ein Absterben sämtlicher Fruchtblasen.

Anatomisch wurden im letzten Falle Chorionzotten und Deciduazellen, in den Frühstadien Deciduazellen, Hyperplasie der Uterindrüsen, starke Hyperämie, Blutungen, Hämosiderin und Verdickung der ganzen Uteruswand nachgewiesen.

Die Cholin-Injektionen führen noch häufiger als die Röntgenbestrahlung zur Unterbrechung der Gravidität; bei letzteren wurde dieser Effekt auch in 5 Fällen beobachtet, wo der Bauch durch dicke Bleiplatten vor der direkten Einwirkung der Strahlen geschützt war, was dafür spricht, dass auch hier in toxischen Einflüssen und nicht in der Bestrahlung der Genitalorgane das Wesentliche zu suchen ist.

(Nähere Angaben in den Verhandlungen der Deutschen Pathologischen Gesellschaft.)

87. Herr O. LUBARSCH-Zwickau: **a) Einiges zur Metaplasiefrage.**

Diskussion. An derselben beteiligten sich die die Herren SCHRIDDE-Marburg, ORTH-Berlin, NAUWERCK-Chemnitz, BORRMANN-Braunschweig, SCHWALBE-Heidelberg, FISCHER-Bonn, MERKEL-Erlangen, v. HIPPEL-Heidelberg, GIERKE-Freiburg i. B., SAUERBECK-Basel, MEYER-Berlin, HAUSER-Erlangen, ASKANAZY-Genf, MARCHAND-Leipzig und der Vortragende.

Herr O. LUBARCH-Zwickau: **b) Über heterotope Epithelwucherung und Krebs.**



Diskussion. Es sprachen die Herren SCHULTZE-Freiburg i. B., HAUSER-Erlangen, MEYER-Berlin und der Vortragende.

38. Herr M. LÖHLEIN-Leipzig: **Über die entzündlichen Veränderungen der MALPIGHIschen Körperchen der Nieren;** mit Demonstrationen.

Diskussion. Es sprachen die Herren KRETZ-Wien, JORES-Cöln, MARCHAND-Leipzig und der Vortragende.

39. Herr F. MARCHAND-Leipzig: **Über eigentümliche Pigmentkristalle der Lungen bei Stauung.**

Diskussion. Die Herren SAUERBECK-Basel, GIERKE-Freiburg i. B., ASCHOFF-Freiburg i. B., OBERNDORFER-München sowie der Vortragende ergriffen das Wort.

---

5. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, nachmittags.

Vorsitzender: Herr F. MARCHAND-Leipzig.

Zahl der Teilnehmer: 70.

40. Herr R. KRETZ-Wien: **Untersuchungen über die Ätiologie der Appendicitis.**

Vortragender hat 1901—1905 unter 79 Obduktionen 19 frische akute Appendicitiden (phlegmonöse Form) untersucht und in 14 Fällen, in denen die Halsorgane auch seziert werden konnten, jedesmal frischere Anginen mit akuter Halslymphdrüsenentzündung gefunden. Vortr. hält darum dieses Nebeneinander von Wurmfortsatz- und Hals-Entzündung für ein typisches Ereignis; da sich mikroskopisch der Tonsillen- und Halslymphdrüsenbefund so verhält wie bei tonsillarer Bakteriämie, und weil er in einem ganz frischen Falle von Typhlitis in dem adenoiden Gewebe der PEYERschen Plaques embolisch-mykotische Herde fand, glaubt K., dass die Appendicitis im Sinne ADRIANs eine durch das Blut vermittelte Lokalisation der septischen Infektion, etwa analog der Osteomyelitis, und wie diese gebunden an ein gewisses Funktionstadium des hämopoetischen Systems, darstelle. Auf Grund einer klinischen Beobachtung fand K. Veranlassung, auch weniger foudroyante Fälle von Appendicitis auf Residuen von Angina anatomisch zu untersuchen, und konnte denselben Zusammenhang auch hier nachweisen. K. hält die relative Gutartigkeit dieser späteren Manifestationen der septischen Infektion für den Ausdruck einer gesteigerten Resistenz des Individuums im Verlauf der längeren Krankheitsdauer. Kontrolluntersuchungen eines grossen Materials auf Angina und ihre Residuen ergaben, dass etwa die Hälfte aller pyogenen Infektion und namentlich die dem Internisten zugehörigen (Endocarditis, Pleuritis, kryptogenetische Sepsis usw.) mit Halsentzündungen in ätiologischem Zusammenhang stehen, und er meint, dass gewisse Fieberzustände des Kindesalters als frustrane postanginöse Bakteriämien anzusehen seien. Im Sinne von SEMMELWEISS vereint die Angina ätio- und epidemiologisch die heterogenen Formen der pyogenen Infektion.

Diskussion. Es sprachen die Herren ASCHOFF-Freiburg i. B., SIMMONDS-Hamburg und der Vortragende.

41. Herr S. OBERNDORFER-München: **Über Divertikel der Appendix und die Schleimbildung in denselben.**

42. Herr W. DIBBELT-Tübingen: **Ein Beitrag zur Biologie des Typhus-bacillus.**

Trotz der wichtigen Rolle, welche die Zuckerarten und speziell der Milchzucker in der bakteriologischen Diagnostik der Typhus- und Colibakterien spielen, in den meisten unserer neueren elektiven Nährböden wird ja die Gärtüchtigkeit oder -untüchtigkeit beider Milchzucker gegenüber benutzt, um sie in sinnfälliger Weise von einander zu trennen (v. DRIGALSKI und CONRADI, ENDO), ist es doch noch nicht einwandfrei nachgewiesen, ob es sich hier um wirklich qualitative Unterschiede handelt, oder ob sie, wie bei den meisten anderen Trennungsmitteln, nur qualitativer Art sind und so zwar eine Trennung diagnostisch, aber nicht im biologischen Sinne gestatten; für beides finden sich in der Litteratur Angaben. Zu diesem Zwecke prüfte ich, ob der Milchzucker, wie man es schon seit längerer Zeit mutmasste, durch die üblichen Sterilisierungsmethoden Veränderungen erleide, und ob diese imstande seien, die widersprechenden Angaben in der Literatur zu erklären; ferner beobachtete ich das Wachstum verschiedener Typhusstämme unter variierenden Versuchsbedingungen in zuverlässig reiner Milchzuckerbouillon. Es fand sich, dass man Milchzuckerlösungen bis auf 60° 10 ja 24 Stunden erhitzen konnte, ohne dass eine chemisch nachweisbare Veränderung eintrat. Durch Erwärmen auf 100° werden aber schon nach 10 Minuten Teile des Milchzuckers invertiert. Auch bei der Inversion durch Hitze verläuft dieselbe gesetzmässig, und es ist bei gleicher Zeit und Temperatur die invertierte Zuckermenge direkt proportional der anfänglich in der Lösung vorhandenen Zuckermenge. So war z. B. in einer 1proz. Lösung nach 10 Minuten noch kein Invertzucker, in einer 2proz. Spuren, in einer 3proz. schon solche Mengen, dass bei Einsaat von Typhusbazillen durch Zersetzung der entstandenen Galaktose und Glykose eine durch Lackmustinktur nachweisbare Säuerung des Nährbodens stattgefunden hatte.

Da für gewöhnlich eine halbe Stunde und länger im strömenden Dampf sterilisiert wurde, vor allem bei den älteren Untersuchungen, so ist es durchaus verständlich, dass eine Zersetzung des Milchzuckers vorgetäuscht werden konnte.

Bei Versuchen mit chemisch reinem Milchzucker habe auch ich, wie es schon v. DRIGALSKI und CONRADI u. a. fanden, niemals eine wahrnehmbare Zersetzung durch Typhusbazillen finden können.

43. Herr A. JÄGER-Frankfurt a. M.: **Über das Intestinalemphysem der Suiden und des Menschen und das Vaginalemphysem des Weibes;** mit Demonstrationen.

Diskussion. Es sprachen die Herren LUBARSCH-Zwickau, MARCHAND-Leipzig und der Vortragende.

Der Rest der Sitzung wurde mit Demonstrationen mittelst des Universalapparats von Leitz ausgefüllt, und zwar bezogen sich die Demonstrationen auf die Vorträge der Herren FISCHER (Nr. 5), MEYER (Nr. 6), JÄGER (Nr. 43).



6. Sitzung.
Freitag, den 21. September, vormittags.

Vorsitzender: Herr F. MARCHAND-Leipzig.

Zahl der Teilnehmer: 30.

44. Herr P. v. BAUMGARTEN-Tübingen: **Oekologische Mitteilungen.**

Diskussion. Es sprachen die Herren MARCHAND-Leipzig, ASCHOFF-Freiburg i. B. und der Vortragende.

45. Herr Fr. HENKE-Charlottenburg: **Demonstrationen.**

Diskussion. An derselben beteiligten sich die Herren DIETRICH-Tübingen, v. BAUMGARTEN-Tübingen, STERNBERG-Brünn, LUBARSCH-Zwickau sowie der Vortragende.

46. Herr M. KOCH-Elberfeld: **Demonstrationen.**

Es sprachen die Herren v. BAUMGARTEN-Tübingen und SCHWALBE-Heidelberg.

47. Herr WALZ-Stuttgart: **Über Placentargeschwülste.**

Primäre Placentartumoren sind mehrfach in der Literatur beschrieben worden. DIENST hat 1903 eine Zusammenstellung von 46 Fällen gebracht. Er glaubt, dass es sich in allen Fällen um Kapillarangiome handelt. Ein Unikum stellt der von WALZ beobachtete Fall multipler Sarkommetastasen in der Placenta dar, ausgehend von einem primären Myxosarkom der Fascia lata einer 33jährigen Frau. Das primäre Sarkom war im 7. Schwangerschaftsmonat exstirpiert worden. Wegen Lungenmetastasen wurde im 9. Monat die künstliche Frühgeburt mit Perforation am während der Geburt gestorbenen Kind vorgenommen. Die Placenta war vollständig durchsetzt mit zahllosen erbs- bis haselnussgrossen weissen Knoten. Mikroskopisch erwiesen sich dieselben als Rundzellensarkome, ausgehend vom intervillösen Raum, histologisch identisch mit dem primären Tumor.

Diskussion. Es sprach Herr MARCHAND-Leipzig.

II.

Abteilung für innere Medizin, Pharmakologie, Balneologie und Hydrotherapie.

(Nr. XVI.)

Einführende: Herr B. v. Fetzer-Stuttgart,
Herr S. v. Rembold-Stuttgart,
Herr A. v. Landenberger-Stuttgart,
Herr G. Fischer-Stuttgart,
Herr Dennig-Stuttgart,
Herr R. Mayer-Stuttgart.

Schriftführer: Herr E. Schickler-Stuttgart,
Herr E. Stähle-Stuttgart,
Herr Reinert-Stuttgart,
Herr E. Schwarzkopf-Stuttgart,
Herr F. Merkel-Stuttgart,
Herr Ludw. Weil-Stuttgart,
Herr A. G. Renz-Stuttgart,
Herr K. Zöppritz-Canstatt.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr H. Senator-Berlin: Erythrocytosis megalosplenica (Plethora der Alten).
2. Herr A. Hoffmann-Düsseldorf: Über die klinische Bedeutung der Herzarhythmie.
3. Herr O. Minkowski-Greifswald: Zur Deutung der Herzarhythmien mittelst des oesophagealen Cardiogramms.
4. Herr A. Bingel-Tübingen: Über den systolischen und diastolischen Blutdruck bei Herzkranken.
5. Herr A. Lustig-Meran: Die Blutdruckmessungen und deren Bedeutung für die klinische Diagnostik.
6. Herr Fr. Rosenfeld-Stuttgart: Über die Therapie der Aortenaneurysmen.
7. Herr E. Schickler-Stuttgart: Über Blutentziehung.
8. Herr Westenhoeffer-Berlin: Über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse von der übertragbaren Genickstarre (Referat).
9. Herr L. Jehle-Wien: Über die Rolle der Grubeninfektion bei der Entstehung der Genickstarreepidemien.
10. Herr H. Jaeger-Strassburg i. E.: Zur Agglutinationsprüfung der Meningokokken.
11. Herr E. Romberg-Tübingen: Zur Diagnose der beginnenden Schrumpfniere.
12. Herr O. Mankiewicz-Berlin: Über das Borovertin, ein neues Harndesinficiens.

13. Herr A. Lustig-Meran: Über Arteriosklerose und deren Beziehungen zu Erkrankungen der Niere.
14. Herr H. Lenhartz-Hamburg: Über akute und chronische Nierenbeckenentzündung.
15. Herr W. N. Clemm-Darmstadt: Über die Behandlung der Magen-Darmerkrankungen mit Kohlensäure-Massage.
16. Herr K. Sick-Tübingen: Experimentelles zur Prüfung der Magenfunktionen.
17. Herr D. Weisz-Karlsbad: Die Arbeit der Dickdarmmuskulatur im gesunden und kranken Zustande.
18. Herr W. Mager-Brünn: Über das Facialisphänomen bei Enteroptose.
19. Herr J. Lange-Leipzig: Therapeutische Beeinflussung der Ischias und anderer Neuralgien.
20. Herr Th. Rumpf-Bonn: Zur Therapie der Herzkrankheiten.
21. Herr H. Richartz-Bad Homburg: Über die Bedeutung des Schleimbefundes in den Faeces für die Lokalisation der Enteritiden.
22. Herr M. Wolff-Elberfeld: Tuberkulinbehandlung, insbesondere Perlsuchttherapie, nach Carl Spengler-Davos.
23. Herr Volland-Davos-Dorf: Über die Verwendung des Kampfers bei Lungenkranken und beim unstillbaren Erbrechen der Schwangeren.
24. Herr Weissmann-Lindenfels: Die Hetolbehandlung der Tuberkulose.
25. Herr H. Arnsperger-Heidelberg: Zur Frühdiagnose der Lungentuberkulose.
26. Herr S. Goldschmidt-Reichenhall: Rezidivierende Pleuritis.
27. Herr Joh. Biberfeld-Breslau: Pharmakologische Eigenschaften eines synthetisch dargestellten Suprarenins und einiger seiner Derivate.
28. Herr L. Borchardt-Wiesbaden: Studien über die Beziehungen der Fettsäurereihe zur Zucker- und Acetonkörperbildung.
29. Herr K. Reichert-Wien: Über einen neuen Ultraspiegelkondensor.
30. Herr A. Müller-Wien: Über die Folgeerscheinungen nach Entfernung von Muskulatur des Verdauungstraktes.
31. Herr E. Laves-Hannover:
    a) Über das Erhitzen der Milch im Haushalt.
    b) Über die Vorzüge eines neutralen und geschmacklosen Liquor ferri albuminati in der Eisentherapie.
32. Herr A. Schittenhelm-Berlin: Theoretisches über die Gicht.
33. Herr E. Ebstein-Eisenach: Die medizinische Bedeutung Eisenachs.
34. Herr R. Schwarz-Stuttgart: Das Karlsbad Mergentheim.
35. Herr A. Stark-Marienbad: Ein Versuch für Erklärung der mechanischen Moorbadewirkung.

Über weitere Vorträge, die in gemeinsamen Sitzungen mit anderen Abteilungen gehalten sind, ist in den Verhandlungen der Abteilung für Neurologie und Psychiatrie sowie der Abteilung für Anatomie und Physiologie berichtet.

---

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzende: Herr B. Naunyn-Baden-Baden,
Herr Fr. Moritz-Giessen.

Zahl der Teilnehmer: 141.

1. Herr H. Senator-Berlin: **Erythrocytosis megalosplenica (Plethora der Alten).**

Diskussion. Herr MOHR-Berlin: Zu den Ausführungen des Herrn Geh. Rat SENATOR möchte ich zunächst bemerken, dass ich bereits vor 2 Jahren Untersuchungen über die O_2-Kapazität des Hämoglobins bei Polycythämie angestellt habe. Jene Untersuchung habe ich bereits publiziert; in der Folge habe ich noch 2 Fälle nach dieser Richtung untersucht. Auch nach meinen Untersuchungen darf man die O_2-Kapazität des Hämoglobins als normal bezeichnen. Daraus geht hervor, dass, da der Hb-Gehalt ausserordentlich erhöht ist, auch die Gesamtmenge des O_2 im Blut weit über die Norm geht. Es fragt sich nun, ob diese Vermehrung des zirkulierenden O_2 die Ursache ist für die Steigerung der O_2-Zehrung und der CO_2-Produktion, die Herr SENATOR in seinen Fällen beobachtet hat. Das ist eine prinzipielle Frage, die das Grundgesetz der heutigen Stoffwechsellehre, das PFLÜGER-VOIT-Gesetz von der Unabhängigkeit der Grösse der Oxydationen von der im Blut befindlichen O_2-Menge betrifft. Ich betone, dass alle experimentellen Untersuchungen über diese Frage dieses Gesetz nur bestätigt haben, und ich habe Bedenken, ob die Untersuchungen von Herrn SENATOR imstande sind, dieses Gesetz zu durchbrechen. Ehe man das annehmen darf, muss bewiesen werden, dass es nicht die vermehrte Atem- und Herzarbeit oder der Anteil des kranken Knochenmarks am Stoffwechsel ist, welche die Steigerung verursacht.

2. Herr A. HOFFMANN-Düsseldorf: **Über die klinische Bedeutung der Herzarhythmie.**

Diskussion. Herr HERING-Prag: Ich freue mich, dass der Herr Vorredner die von mir kürzlich gegebene Einteilung der Herzunregelmässigkeiten seinem Vortrage zu grunde gelegt hat, ich muss aber bemerken, dass ich den P. irregularis perpetuus nicht auf Extrasystolen zurückführe, dass ich das Vorkommen des Alternans beim Menschen nie geleugnet habe. Ferner sei bemerkt, dass an den Venenmündungen nicht Fasern existieren, die sich mit den Fasern des HISschen Bündels vergleichen lassen, denn PURKYNJEsche Fasern gibt es supraventriculär nicht, wie TANERA ausdrücklich hervorhebt.

In Ergänzung zu den Überleitungsstörungen möchte ich erwähnen, dass ich jetzt auch Überleitungsstörungen zwischen Hohlvenen und rechtem Vorhof beim Säugetierherzen beobachtet habe und dass D. GERHARDT Venenpulskurven eines solchen Falles beim Menschen aufgenommen hat, die WENCKEBACH kürzlich veröffentlichte. Es gibt also beim Warmblüter ausser Überleitungsstörungen an der Atrioventrikulargrenze auch solche an der Hohlvenen-Vorhofgrenze, was bisher nur für das Kaltblüterherz bekannt war.

3. Herr O. MINKOWSKI-Greifswald: **Zur Deutung der Herzarhythmien mittelst des oesophagealen Cardiogramms.**

Für die Lehre von den Herzarhythmien haben sich die neueren physiologischen Forschungen über die Funktionen des Herzmuskels sehr anregend und fruchtbringend erwiesen. Indem man die im Tierexperiment gewonnene Kenntnis von den künstlichen Störungen des Herzrhythmus für die Deutung der pathologischen Vorkommnisse beim Menschen zu verwerten gesucht hat, ist man dahin gelangt, verschiedene Formen von Herzarhythmien zu unterscheiden und sie auf Änderungen der einzelnen Hauptfunktionen des Herzmuskels zurückzuführen, wie wir sie namentlich durch ENGELMANN kennen gelernt haben, auf Störungen der Reizerzeugung und der Reizbildung, der Reizbarkeit und der Kontraktilität, sowie auf die Beeinflussung dieser Funktionen in positivem oder negativem Sinne.

Aber für die richtige Deutung einer Arhythmie genügt nicht die Analyse des Arterienpulses allein und die noch so genaue Ausmessung der einzelnen

Pulsperioden. Die grossen Fortschritte in der Erkenntnis der physiologischen Funktionen des Herzens sind in der Hauptsache von dem Augenblicke an erzielt worden, in dem man sich nicht mehr darauf beschränkt hat, die Tätigkeit der linken Herzkammer, die ja allein nur im Arterienpulse zum Ausdruck kommt, zu verfolgen, sondern auch die Bewegungen der übrigen Herzabschnitte mit in den Bereich der Untersuchungen gezogen hat, und so ist auch eine zuverlässige Beurteilung der einer unregelmässigen Herztätigkeit zugrunde liegenden pathologischen Vorgänge nur dadurch zu erreichen, dass man nicht nur über die Leistungen der Herzkammern, sondern auch über die Bewegungen der Vorhöfe Aufschluss zu erhalten sucht. Das ist in vielen Fällen möglich durch die Beobachtung und Registrierung des Venenpulses. Aber auch die Verwertbarkeit des Venenpulses hat ihre Grenzen. Vor allem ist ein Venenpuls nicht immer wahrzunehmen.

Eine Möglichkeit, die Bewegung der Vorhöfe unmittelbar zu verfolgen, gewährt die Registrierung der Herzbewegungen von der Speiseröhre aus, wie ich sie vor kurzem in der Deutschen med. Wochenschrift (1906, Nr. 31) beschrieben habe. Bei Innehaltung bestimmter Versuchsbedingungen gelingt es, vom Oesophagus aus nicht nur die durch den wechselnden Blutgehalt des gesamten Thoraxinnern bedingten intrathorakalen Druckschwankungen, sondern auch die Bewegungen aufzuzeichnen, die der Oesophaguswand von den angrenzenden Herzabschnitten, also namentlich vom linken Vorhof mitgeteilt werden. Zur Aufnahme der Bewegungen genügt es, in die Speiseröhre eine einfache Schlundsonde einzuführen, über deren Fenster eine feine Gummiblase befestigt ist. Die Hauptsache ist, dass die Gummiblase an die richtige Stelle gebracht wird. Diese lässt sich am Röntgenschirm leicht ermitteln.

Ich führe Ihnen zunächst einige bei normaler Herztätigkeit vom Oesophagus aus aufgenommene Kurven vor. Sie sehen, wie an diesen sämtliche Phasen der Herzbewegung zum Ausdruck kommen. Bei jeder Verkleinerung einer Herzhöhle wird die Wand des Oesophagus nach vorn gezogen und damit der registrierende Hebel abwärts bewegt. Sie erkennen in der Praesystole die anfangs schneller, dann langsamer verlaufende Entleerung des Vorhofs. Nun folgt ein steiles Ansteigen der Kurve bei der Erschlaffung des Vorhofs und der gleichzeitigen Anspannung des Ventrikels, bis zur Eröffnung der arteriellen Klappen. Die Entleerung des Ventrikels in der Austreibungszeit führt mit der Verkleinerung des ganzen Herzens wieder zu einer stärkeren Senkung der Kurve. Dieser folgt die diastolische Füllung des Herzens, bei der die Oesophaguswand allmählich nach hinten gedrängt wird, bis die wieder einsetzende Vorhofskontraktion sie abermals nach vorn zieht.

Ich zeige Ihnen nun an einem Beispiele, wie dieses oesaphageale Cardiogramm zur Deutung einer Herzarhythmie verwertet werden kann: Sie sehen hier eine Pulskurve, bei der lange und kurze Perioden bald in regelmässiger, bald in unregelmässiger Weise miteinander abwechseln. Eine solche Pulskurve könnte in verschiedener Weise, durch das Auftreten von Extrasystolen oder durch den Ausfall von einzelnen Ventrikelkontraktionen infolge von gestörter Reizleitung, auch durch Störungen der Reizbarkeit und Kontraktilität des Herzmuskels, selbst durch eine Hemisystolie zu erklären sein. Da Venenpuls und Spitzenstoss in diesem Falle nicht wahrgenommen werden konnten, war eine sichere Deutung nicht möglich. Eine solche brachte aber das oesophageale Cardiogramm:

Sie erkennen an diesem, wie bei den kurzen Pulsperioden die Vorhofs- und Ventrikelkontraktionen sich in ganz ähnlicher Weise bemerkbar machen wie am normalen Herzen. Während der langen Pulsperioden aber ist an der Kurve eine auffallende Veränderung zu bemerken. Sie sehen eine stärkere

Erhebung mit einer nachfolgenden tiefen Senkung ungefähr in der Mitte der langen Pulsperiode. Diese Bewegung macht sich am Arterienpuls absolut nicht bemerkbar. Der nächsten, am Pulse wieder wirksamen Ventrikelsystole geht eine Vorhofskontraktion nicht unmittelbar voran. Eine genauere Betrachtung ergibt, dass jene tiefe Senkung während der Pulsintermission der zu der folgenden Ventrikelsystole gehörenden Vorhofskontraktion entspricht.

Es handelt sich demnach um einen verzögerten Ablauf einzelner Herzkontraktionen, die offenbar durch eine Störung der Reizleitung hervorgerufen war, um eine negativ dromotrope Modifikation der Herzbewegung, die aber nicht in einem Pulsus intermittens oder deficiens, sondern in einem Pulsus retardatus ihren Ausdruck fand. Wahrscheinlich beruhte die Störung auf einer Vaguswirkung, da nach Atropininjektion die langsamen Pulse seltener werden.

Sie sehen an diesen Kurven, mit welcher Sicherheit die oesophageale Cardiographie die einzelnen Phasen der Herzbewegung zu verfolgen gestattet. Manche andere Frage über Vorgänge am Herzen kann mittelst dieser Methode noch genauer geprüft werden. So z. B. die Frage, ob ein systolisches Geräusch durch eine Schlussunfähigkeit der Mitralklappe hervorgerufen ist. In gleicher Weise, wie die Insuffizienz der Tricuspidalklappe am Venenpulse sich bemerkbar macht, kommt die Schlussunfähigkeit der Mitralklappe an den Bewegungen des linken Vorhofs zum Ausdruck. Ich zeige Ihnen hier eine Kurve von einer Mitralinsuffizienz und -stenose, die schon auf den ersten Blick die Abweichung von den normalen Verhältnissen erkennen lässt. An Stelle der Senkung der Kurve bei der Entleerung des Ventrikels sehen Sie hier ein weiteres Ansteigen während der ganzen Systole, welches dadurch zustande kommt, dass ein Teil des Blutes aus dem Ventrikel in den Vorhof zurückströmt, so dass dieser am Schluss der Ventrikelsystole den höchsten Grad seiner Füllung zeigt. Man sieht sofort, wie der linke Vorhof bei der Mitralinsuffizienz dauernd überfüllt bleibt und nur in der Praesystole sich entleert. An solchen Kurven habe ich schon jetzt die Überzeugung gewinnen können, dass, zum mindestens in gewissen Fällen, an muskelschwachen Herzen vorübergehend entstehende systolische Geräusche auf vorübergehende Schlussunfähigkeit der Mitralklappe zurückzuführen sind. Damit wäre wohl zum ersten Male ein direkter Beweis für das Vorkommen von „muskulärer“ Mitralinsuffizienz gegeben.

Selbstverständlich erhält man nicht bei allen Patienten gleich gute Kurven, auch ist die Methode nicht in allen Fällen anwendbar, doch möchte ich betonen, dass sie im allgemeinen für die Untersuchten nicht angreifender ist als jede andere Einführung eines Magenschlauches, wie wir sie bei Magenkranken täglich vornehmen. Ich hoffe daher, dass die oesophageale Cardiographie eine Bereicherung unserer Untersuchungsmethoden darstellt, durch welche noch manche Aufklärung über sonst schwer zu deutende Vorgänge am Herzen gewonnen werden kann.

4. Herr Adolf Bingel-Tübingen: **Über den systolischen und diastolischen Blutdruck bei Herzkranken.**

M. H.! Wir bestimmen mittelst des Riva-Roccischen Apparates das Blutdruckmaximum, den der Herzsystole entsprechenden, den systolischen Blutdruck. Neben dieser Messung ist in jüngster Zeit auch die des Blutdruckminimums, des der Herzdiastole entsprechenden, des diastolischen Blutdrucks ausgeführt worden.

Diese Bestimmung des diastolischen Blutdrucks neben dem systolischen ist deswegen von so grosser Wichtigkeit, weil die Differenz der beiden



Werte die pulsatorische Druckzunahme, den nach STRASBURGER sogenannten Pulsdruck bedeutet, und die Messung dieser Grösse ist von HÜRTHLE als die Grundlage der Hämodynamik bezeichnet worden.

Des weiteren gibt sie uns in absoluten Zahlen einen 2. Punkt der Pulskurve. Wir können aus diesen beiden Punkten und der bekannten Zeit nach SAHLI jeden anderen Punkt der Pulskurve, also den Druckablauf in der Arterie bei jedem Pulsschlag in absoluten Zahlen annähernd richtig berechnen. Zu diesem Zweck errichten wir in einem Koordinatensystem im Nullpunkt eine Senkrechte als Höhe des diastolischen Drucks, nach $^1/_{10}$ Sekunde sei der Pulsgipfel erreicht, wir errichten also eine zweite Senkrechte als Höhe des systolischen Drucks und nach Ablauf der Pulswelle nach $^8/_{10}$ Sekunde eine dritte Senkrechte als Höhe des wieder erreichten diastolischen Drucks und verbinden die Endpunkte miteinander. An Stelle des bisherigen relativen Sphygmogramms mit unbekannten Ordinaten tritt das absolute Sphygmogramm.

Die Höhe des diastolischen Blutdrucks ist in weitem Maße von der des systolischen unabhängig. Häufig bewegen sich Änderungen der beiden Grössen sogar in verschiedenen Richtungen. Die Differenz der beiden, der Pulsdruck, ist also eine bei den verschiedenen pathologischen Zuständen des Kreislaufs sehr variable Grösse.

Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, dass diese erweiterte Blutdruckmessung mit der Bestimmung der 3 Grössen: des systolischen, des diastolischen und des Pulsdrucks, aus denen die Konstruktion des absoluten Sphygmogramms gelingt, uns einen tieferen Einblick in die pathologische Physiologie des Kreislaufs gewährt, als ihn die Messung des systolischen Drucks allein zu geben vermag.

Zur Messung des diastolischen Blutdrucks sind verschiedene Methoden angegeben worden, so von JANEWAY, MASING, SAHLI, STRASBURGER und PAL.

Den PALschen Apparat habe ich noch nicht angewandt und kann daher über seine Methode kein Urteil abgeben.

STRASBURGER bedient sich des RIVA-ROCCIschen Apparats und liest die Druckhöhen in der Manschette ab in dem Augenblick, in dem der Radialpuls eben sich zu verkleinern beginnt. Die Methode hat den grossen Vorteil der Einfachheit, aber den ebenso grossen Nachteil der Subjektivität. Ich kann es nicht sicher bestätigen, dass die erste Verkleinerung des Pulses — und auf diese kommt es ja gerade an — sich dem palpierenden Finger so deutlich markiert, wie es STRASBURGER angibt.

Bei den objektiveren Methoden von JANEWAY, MASING und SAHLI ist der palpierende Finger an der Radialis ersetzt durch den JAQUETschen Sphygmographen, eine zweite Person markiert die jeweiligen Druckhöhen in der Manschette von 10:10 mm auf der vom Sphygmographen geschriebenen Kurve. Die erste hier sichtbare — bei STRASBURGER fühlbare — Verkleinerung des Pulses bedeutet die Höhe des diastolischen Blutdrucks.

Vor einigen Monaten habe ich ebenfalls eine Methode zur Messung des diastolischen Blutdrucks veröffentlicht, die im wesentlichen auf dem Prinzip der SAHLIschen beruht. Der 2. Untersucher ist durch einen Apparat ersetzt, der automatisch die Druckhöhen markiert. Ich glaube durch die Ausschaltung des 2. Untersuchers und seiner Beobachtungsfehler eine grössere Objektivität und eine Vereinfachung des Verfahrens erzielt zu haben.

Den Herren, die sich dafür interessieren, will ich gerne nachher den Apparat demonstrieren; gestatten Sie, dass ich einige damit gewonnene Kurven zirkulieren lasse. Sie können aus ihnen sehen, dass sich die so wichtige erste Verkleinerung des Pulses, die sich durch Abflachung der Wellentäler zu

erkennen gibt, wohl nur sehr schwer durch die einfache Palpation feststellen lassen dürfte. Darf ich Ihnen nun über einige Zahlen und über einige absolute Sphygmogramme berichten, die ich einer Anzahl von Messungen an Gesunden und Kreislaufkranken entnehme.

Beim normalen Menschen finde ich als durchschnittlichen Wert des systolischen Blutdrucks 100 bis 120 mm, für den diastolischen 60 bis 80 mm, der Pulsdruck beträgt also 40 bis 50 mm, d. h. $^1/_3$ bis $^1/_2$ des Maximaldrucks. Das entspricht dem, was HÜRTHLE über die pulsatorische Druckzunahme, den Pulsdruck, festgestellt hat. Auch Änderungen der 3 Grössen beim normalen Menschen durch äussere Einflüsse liessen sich feststellen.

So habe ich bei einem normalen jungen Mann während der Applikation eines Kältereizes in Gestalt eines nassen Tuches auf den Arm am anderen Arm die Druckbestimmungen ausgeführt, ich fand Erhöhung des systolischen, stärkere des diastolischen Drucks, daher Verkleinerung des Pulsdrucks.

Einen anderen gesunden jungen Menschen liess ich schnell ins zweite Stockwerk der Klinik laufen, ich fand Erhöhung des systolischen, Erniedrigung des diastolischen, daher also starke Erhöhung des Pulsdrucks. Hier sehen Sie die absoluten Sphygmogramme vor und nach dem Reiz.

Kompensierte Mitralfehler gaben im wesentlichen dieselben Zahlen wie normale Herzen, ebenso Nephritiden ohne Kreislaufstörung, leichte Herzaffektionen nach Diphtherie, Gelenkrheumatismus und Morbus Basedowii. Einige Patienten jedoch mit Dilatatio cordis hatten verhältnismässig hohen Pulsdruck, bei einem derselben mit Bigeminie konnten die grossen Pulse mit 55, die kleinen mit 45 mm gemessen werden.

Bei dekompensierten Mitralfehlern dagegen ist der systolische Druck niedrig, der diastolische verhältnismässig hoch, der Pulsdruck daher klein. Der kleine Pulsdruck ist für das dekompensierte Mitralvitium charakteristisch. Ihn zeigte auch ein Patient, dessen Vitium durch eine chronische interstitielle Nephritis kompliziert war, trotzdem der systolische Druck erhöht war. Wir werden sehen, dass dies für die Verhältnisse bei der Schrumpfniere eine Ausnahme bedeutet.

An mehreren Patienten mit dekompensierten Mitralfehlern habe ich einige Zeit hindurch tägliche Aufnahmen des systolischen und diastolischen Drucks gemacht, um zu sehen, wie sich die Herstellung der Kompensation in den Druckzahlen äusserte. Der systolische Druck stieg, der diastolische blieb gleich oder sank etwas, so dass sich also der Pulsdruck vergrösserte. Die Urinausscheidung vermehrte sich entsprechend der Besserung des Kreislaufs. Nicht in allen Fällen verlief der Ausgleich in einer so regelmässigen und eindeutigen Weise, vielmehr machten sich öfter nicht leicht erklärliche Schwankungen geltend.

Die Messungen bei Aorteninsuffizienzen ergaben mir ebenso wie STRASBURGER und FELLNER grosse Unterschiede zwischen systolischem und diastolischem Druck. Fast stets fand ich eine geringe Erhöhung des systolischen und eine Erniedrigung des diastolischen Drucks, woraus eine starke Erhöhung des Pulsdrucks resultiert. Das entspricht ganz dem Palpationsgefühl, das man von einem Pulsus celer et altus hat, und ist ein Ausdruck für die grossen Druckschwankungen, die durch die hämodynamischen Verhältnisse gerade bei diesem Klappenfehler bedingt sind.

Ein Fall von Aorteninsuffizienz bildete eine Ausnahme. Es handelte sich um einen Patienten, der ausser den physikalischen Veränderungen am Herzen keine subjektiven oder objektiven Kreislaufstörungen darbot, insbesondere keinen Pulsus celer et altus zeigte. Er hatte normale Zahlen.

Bei einem Patienten mit Aorteninsuffizienz hatte ich Gelegenheit, unmittelbar nachdem der Patient gegen den Rat des Arztes das Bett verlassen hatte und durch die Anstrengung recht dyspnoisch geworden war, die Druckbestimmung auszuführen. Der systolische Druck war sehr gestiegen, der diastolische gesunken, der Pulsdruck also sehr gross geworden.

Bei einem weiteren Patienten mit Aorteninsuffizienz, die mit chronischer interstitieller Nephritis kompliziert war, trat nach einem 3/4 stündigen Marsche, der keinerlei subjektive Beschwerden hervorgerufen hatte, eine Steigerung des systolischen und eine Senkung des diastolischen Drucks ein. Der Pulsdruck war also sehr gross geworden.

Zwei Patienten mit Aorteninsuffizienz litten des öftern an anginösen Zuständen (deren Ursache ich in einer plötzlichen Erschlaffung der peripheren Gefässe suchen möchte). Ohne ersichtlichen Grund fühlten sich die Patienten plötzlich schlecht, wurden dyspnoisch, bekamen Schmerzen in der Herzgegend und schwitzten stark. Die Messung ergab starke Steigerung des systolischen, geringere des diastolischen, also erhebliche Steigerung des Pulsdrucks. Eine Stunde nach dem Anfall waren die gewöhnlichen Druckverhältnisse wiederhergestellt.

Ein Fall von völlig kompensierter Aortenstenose hatte etwas niedrigen systolischen und etwas hohen diastolischen, also einen kleinen Pulsdruck.

Während der Lösung einer kruppösen Pneumonie sah ich einen stark vergrösserten Pulsdruck auf die normale Grösse herabgehen (bin geneigt zu glauben, dass der pathologisch grosse Pulsdruck hauptsächtich auf einer Erschlaffung der Gefässe beruht hat).

Die Änderungen der Kreislaufsverhältnisse bei allgemeiner Arteriosklerose ohne besondere Insuffizienzerscheinungen von seiten des Herzens zeigten sich auch in einer Verschiebung der Druckzahlen. Der systolische Druck an der oberen Grenze der Norm, selten auch noch etwas erhöht, der diastolische an der unteren Grenze der Norm ergeben einen verhältnismässig hohen Pulsdruck.

Juvenile Arteriosklerosen boten ein ähnliches, wenn auch nicht so ausgeprägtes Verhalten.

Zum Schluss möchte ich auf das entschieden interessanteste und wichtigste Resultat meiner Untersuchungen zu sprechen kommen, nämlich auf die Veränderungen der Blutdruckverhältnisse bei der chronischen interstitiellen Nephritis. Strasburger und Fellner haben in einigen Fällen ganz ähnliche Zahlen wie ich festgestellt. Durchweg fand sich starke, manchmal enorme Erhöhung des systolischen Drucks, bis zu 230 mm, dagegen nur immer mässige Steigerung des diastolischen, die Folge sehr hoher Pulsdruck, manchmal die höchsten Zahlen, die ich überhaupt gemessen habe. Dies Resultat war ein ganz konstantes; nur bei einigen Patienten, die ausser an Nephritis an erheblicher Herzschwäche litten, war der Pulsdruck niedriger, wie wir das schon oben bei dem Patienten mit dem Vitium gesehen haben. Dies Ergebnis des so sehr grossen Pulsdrucks bei der chronischen interstitiellen Nephritis ist in hohem Maße auffallend. Weder das Palpationsgefühl, noch irgend ein anderes klinisches Merkmal liess solche Druckunterschiede ahnen. Wenn man bedenkt, dass, um auf einen erhöhten diastolischen Druck einen normalen Pulsdruck aufzusetzen, schon eine verstärkte Herzarbeit gehört, so erfordert die Aufsetzung eines erhöhten Pulsdrucks eine enorme Mehrarbeit des Herzens. Sicher hat das bei Nephritis hypertrophische Herz den grössten Anteil daran, ebenso sicher beteiligen sich aber auch die hypertrophischen und rigiden Arterien. Eine nähere Erklärung wage ich bei der noch durchaus

unklaren pathologischen Physiologie des Kreislaufs, speziell bei Nephritis, nicht zu geben. Wir müssen stets bedenken, dass die Höhe des Blutdrucks, insbesondere auch die Grösse des Pulsdrucks, abhängig ist von dem Zusammenwirken von Herz und Gefässen, und dass es noch nicht gelingt, die beiden Anteile zu trennen. Für die Deutung meiner Zahlen halte ich daher grösste Zurückhaltung für geboten und sehe den Wert dieser Messungen vorläufig nur in der zahlenmässigen Feststellung von Befunden.

5. Herr ALFRED A. LUSTIG-Meran: **Die Blutdruckmessungen und deren Bedeutung für die klinische Diagnostik.**

Vortragender wies darauf hin, dass es fast 2 Jahrzehnte dauerte, bis die von Prof. v. BASCH inaugurierte Blutdruckmessung am Krankenbette sich in der ärztlichen Praxis einbürgerte! Als Ursache führt er an, dass man glaubte, die Resultate geben ein Maß für die grössere oder geringere Kraft des Herzens, während sie nur einen Gradmesser für die jeweilige Arbeitsleistung desselben abgeben. — Er betonte, bei allen Blutdruckmessungen den mächtigen Einfluss des Darmes auf den Blutdruck zu berücksichtigen. Sie sind ein hervorragendes Hilfsmittel für die funktionelle Diagnostik. Ihr differentialdiagnostischer, diagnostischer und prognostischer Wert kommt gerade bei jenen 2 Krankheiten zur Geltung, welche mit Blutdruckerhöhungen einhergehen. Das sind: die Arteriosclerosis und die chronische Nierenentzündung in ihren verschiedenen Formen. Er warnt vor der einseitigen Verwertung von deren Ergebnissen und schliesst mit den Worten: Wie auf allen Gebieten der Wissenschaft das Neue nur dann seine besten Früchte trägt, wenn es mit dem alten Bewährten in Zusammenhang gebracht wird, so werden auch die Blutdruckmessungen nur dann ihre wohlverdiente klinische Bedeutung erlangen, wenn deren Anwendung im Zusammenhang mit den alten, bewährten physikalischen Untersuchungsmethoden bei gleichzeitiger Berücksichtigung der chemischen und physikalischen Eigenschaften des Herzens geschieht.

6. Herr FRITZ ROSENFELD-Stuttgart: **Über die Therapie der Aortenaneurysmen.**

Die Prognose der Aortenaneurysmen gilt im allgemeinen als sehr schlecht, trotzdem in der Literatur ziemlich zahlreiche Fälle sicherer Heilung niedergelegt sind. Dies veranlasst die Fragestellung, ob in der Ätiologie oder Form der Aneurysmen irgend ein Moment sei, das von Bedeutung für Prognose und Therapie ist.

Die unzweifelhaft in der grösseren Mehrzahl der Fälle festgestellte Lues ruft zwei verschiedenartige Aneurysmen hervor: das gummöse tertiär-syphilitische Aneurysma und das meta-syphilitische Aneurysma, welches sich entwickeln kann, wenn der luetische Prozess seinen Stillstand erreicht hat oder in Heilung übergegangen ist. Bei allen diesen Fällen muss eine energische Hg und JK-Kur versucht werden. Führt dies nicht zum Erfolg, so scheiden sich die Aneurysmen prognostisch und therapeutisch in zwei scharf geschiedene Gruppen: in die sackförmigen und in die zylindrischen. (Interessant ist, dass von den sackförmigen Aneurysmen über 90 Proz. Lues in der Anamnese haben.)

Die sackförmigen perforieren leichter, können aber auch leichter durch Gerinnung etc. ausheilen. Bei den sackförmigen müssen wir also diese Gerinnung herbeiführen (Gelatine). Bei den zylindrischen müssen wir im Gegenteil Gerinnung verhüten; hierzu dient neben Ruhe, Diät etc. das Jodkali, welches neben seiner „schonenden“ Wirkung auf das Herz auch noch die Wand des Aneurysmas durch Steigerung der Granulationsbildung widerstandsfähiger macht. Hierher gehört ferner das Stagnin; dieses Produkt der antiseptischen Auto-

lyse der Milz wirkt nicht, wie Vortr. nach dem Vorgange von LANDAU früher annahm, gerinnungsbefördernd, sondern im Gegenteil gerinnungshemmend, die Viskosität herabsetzend und den Blutdruck erniedrigend. Verf. hat in einer Reihe von zylindrischen Aneurysmen der Aorta objektiv und subjektiv sehr gute Erfolge damit erzielt.

(Der Vortrag erscheint ausführlich in der Wiener med. Wochenschr.)

7. Herr E. SCHICKLER-Stuttgart: **Über Blutentziehung.**

Diskussion. Herr BURWINKEL-Bad Nauheim tritt warm für lokale und allgemeine Blutentziehungen ein. Er wendet Blutegel, besonders auch bei Perityphlitis, Pericarditis, Leberschwellung an. Den Nutzen des periodisch wiederholten Aderlasses bei Herz- und Gefässleiden hat BURWINKEL in einem Vortrag auf der Naturforscherversammlung zu Hamburg (1901) hervorgehoben. Seinen damaligen Empfehlungen hat er nur hinzuzufügen, dass der Aderlass viel zu wenig angewandt wird, und zwar aus dem Grunde, weil den meisten Ärzten dieser kleine Eingriff nicht mehr geläufig ist.

Herr HUISMANS-Cöln: LEICHTENSTERN empfahl immer den Aderlass bei schweren Pneumonien. Der letztere darf aber nur angewendet werden, so lange der Puls voll und kräftig ist.

Ausserdem sprach Herr WEINBERG-Stuttgart.

---

2. Sitzng.

Mittwoch, den 19. September, vormittags $11^1/_2$ Uhr.

An dieser Sitzung nahmen die Mitglieder verschiedener anderer medizinischer Abteilungen teil.

8. Herr WESTENHOEFFER-Berlin: **Über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse von der übertragbaren Genickstarre** (Referat).

Vortragender bespricht nach kurzem Rückblick auf die frühere Literatur die auf Grund der oberschlesischen Genickstarre-Epidemie vom Jahre 1905 gewonnenen Erfahrungen in Bezug auf die Ätiologie, Epidemiologie, Pathologische Anatomie und Therapie der Genickstarre.

(Eine ausführliche Wiedergabe des gehaltenen Referats befindet sich in Nr. 39 und 40 der Berliner klinischen Wochenschrift von 1906.)

9. Herr LUDWIG JEHLE-Wien: **Über die Rolle der Grubeninfektion bei dem Entstehen der Genickstarreepidemien.**

Die Beobachtungen welche der Vortragende in drei getrennten Grubengebieten gemacht hat, und welche sich auf 253 Fälle erstrecken, sind imstande, einiges Licht auf die bisher unbekannte Ausbreitungsweise der Genickstarre zu werfen. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle liess sich ein direkter Zusammenhang zwischen dem zeitlichen Auftreten der Erkrankungen und dem Beschäftigungsorte der Angehörigen der erkrankten Personen nachweisen. Es erkrankten in der Regel jene Kinder, deren Angehörige in demselben Schacht arbeiteten, während zahlreiche andere Kinder, deren Angehörige in anderen Schächten beschäftigt waren, von Erkrankungen verschont blieben, obwohl sie von ersteren räumlich nur sehr wenig getrennt waren und mit den Erkrankten und deren Umgebung oft in regem Kontakt standen. Andererseits liess sich unter den betroffenen Familien in der Regel gar kein oder nur sehr vager

Kontakt nachweisen. — Der Vortragende konnte aber auch den Beweis liefern, dass sogar innerhalb derselben betroffenen Grube seuchenfreie und verseuchte Reviere, d. h. Arbeitsstätten, existieren. Von letzteren ausgehend, treten dann oft explosionsartig gehäufte Erkrankungen auf.

Der Vortragende kommt daher zu folgenden Schlüssen:

Die Kohlengruben bilden in den betroffenen Gebieten den Herd der Erkrankungen. Hier infizieren sich die Bergleute gegenseitig bei der Arbeit, durch Aushusten, Benutzung gemeinsamer Arbeits- und Trinkgeräte. Sie schleppen dann den Krankheitskeim in ihre Familien. — Die Grube bildet mit ihrer Wärme, hohem Feuchtigkeitsgehalt und Mangel an Licht geradezu einen riesigen natürlichen Brutschrank, in dem sich die sonst so labilen Meningokokken lange erhalten können, wodurch die Ansteckungsgefahr in den Gruben bedeutend erhöht wird.

Erkrankte Kinder spielen bei der Verbreitung der Epidemien so gut wie keine Rolle, wie sich dies aus dem Mangel an Schulepidemien oder aus umschriebenen Seuchenherden dicht bevölkerter Kolonien zeigt. — Die Ursache dieser Erscheinung ist, dass Kinder in der Regel das zur Infektion einer zweiten Person notwendige Aushusten des Rachenschleims vermissen lassen.

Aus dem Gesagten ergeben sich auch jene Maßregeln, welche zur Hintanhaltung oder Eindämmung von Genickstarreepidemien zu ergreifen sind.

Vor allem sind Grubenarbeiter, welche aus verseuchten Grubengebieten kommen, von der Arbeit fern zu halten, bis sie durch geeignete Behandlung als Zwischenträger nicht mehr in Betracht kommen.

Angehörige genickstarrekranker Kinder sind von der Arbeit in der Grube fern zu halten.

10. Herr H. JAEGER-Strassburg i. E.: **Zur Agglutinationsprüfung der Meningokokken.**

Vortragender weist auf seine vor 13 Jahren in Stuttgart begonnenen und 1895 veröffentlichten Untersuchungen bei der württembergischen Militärepidemie von Genickstarre hin. Unsere ätiologischen Kenntnisse waren damals äusserst gering: als Erreger galt allgemein der Pneumococcus. Wohl hatte WEICHSELBAUM 8 Jahre früher den Dipl. intracellul. beschrieben, den er in einigen sporadischen Fällen von Meningitis gezüchtet hatte. Als Erreger der epidemischen Genickstarre war aber dieser Coccus von niemand, am wenigsten von WEICHSELBAUM selbst, angesprochen oder gewürdigt worden. JAEGER erklärte nun bei der genannten Epidemie den Dipt. intracellularis für den Erreger der epidemischen Genickstarre, indem er denselben in allen Fällen, welche die Epidemie lieferte, teils durch Kultur, teils auch nur mikroskopisch nachweisen konnte.

JAEGER bespricht nunmehr die nach allgemeinem Urteil dem Dipl. intracellularis oder Meningococcus zugeschriebenen Eigenschaften (geringe Lebensfähigkeit, Entfärbung nach GRAM usw.), die auch er als die demselben in der Regel zukommenden anerkennt; nach seinen Untersuchungen kommt aber neben diesem empfindlichen ein resistenterer Typus vor, eine Varietät oder Mutation, die sich besser an das saprophytische Leben anpasst, von Kultur zu Kultur üppiger wächst und mehr nach der grampositiven Seite hin umschlägt. Das Verbindende zwischen beiden Typen ist aber die Agglutination. Sie beweist die Arteinheit, auch wenn die kulturellen Merkmale mehr oder weniger auseinandergehen.

Dieser Frage kommt hohe epidemiologische Bedeutung zu, denn nur durch resistente Keime konnten die tatsächlich von HIRSCH, PETERSEN, in Oberschlesien und von JAEGER selbst beobachteten Krankheitsübertragungen bedingt

sein, bei welchen keine FLÜGGEschen Tröpfchen mehr in Betracht kommen konnten, sondern wo die Infektion durch ein trockenes Kontagium erfolgt sein musste. (Vergl. die Genickstarreepidemie beim Bad. Pionierb. 1903/04. Veröffentl. a. d. Geb. d. Militärsanitätswesens, Heft 31, Seite 231. Berlin bei Hirschwald.)

Gewiss hat die Entdeckung der Kokkenträger der ganzen epidemiologischen Auffassung der Genickstarre neue Bahnen gewiesen, und die oberschlesische Epidemie hat überall die schlagendsten Beispiele von dem entscheidenden Einfluss dieser gesunden Infektionsträger auf die Verschleppung der Genickstarre geliefert. JAEGER nimmt unter Hinweis auf seine erwähnten Untersuchungen in Kehl die Priorität für den bindenden Nachweis der Kokkenträger in vollem Umfang für sich in Anspruch. — Bei dem vereinzelten früheren Falle von GHON wurde die Identität des aus der Nase gezüchteten Coccus mit dem Meningococcus nicht durch Agglutination festgestellt, was bei aus den Luftwegen isolierten Kokken das einzig Beweisende ist. Der Fall von GHON scheidet daher aus.

Zu der Frage, ob so verschiedene Wuchsformen desselben Erregers möglich seien, erinnert Vortragender an das Verhalten der frisch aus den Organen auf Kartoffeln gezüchteten Rotzbazillen, die ja die grösste Fragilität besitzen; züchtet man sie aber auf Glyzerinagar, so nehmen die Kulturen an Üppigkeit des Wachstums immer mehr zu und nehmen unter Verlust der Virulenz ein ganz verändertes Aussehen an. In dasselbe Kapitel gehören auch die Erscheinungen der Mutation, wie sie NEISSER am Bact. coli beschrieben hat, und wie sie bei den Cholerastämmen El Tor, bei den Stämmen der Ruhrbazillen „Shiga", „Kruse", „Flexner" u. a. bestehen. Dass bei solchen Varietäten die Agglutinationsprobe das Ausschlaggebende ist, das wird für alle anderen Infektionskrankheiten, wo es nur immer gelingt, Agglutinine zu erhalten, anerkannt.

Dass aber solche Varietäten wie bei anderen Bakterien, so auch bei den Meningokokken, vorkommen, das kann man jetzt wörtlich in FLÜGGEs Mitteilungen über seine Untersuchungen bei der oberschlesischen Genickstarreepidemie (Klin. Jahrb. Bd. 15, Heft 2, Seite 362) lesen. Freilich behauptet FLÜGGE dort, seine Kulturen, die dieses variierende Verhalten gezeigt haben, müssten verunreinigt gewesen sein. Ob ein so gewiegter Bakteriologe wie FLÜGGE sich den technischen Mangel, unreine Kulturen fortgezüchtet zu haben, mit Unrecht vorwirft, ob er nicht vielmehr die Erscheinung der Mutation vor sich gehabt hat, das hätte mittelst der Agglutination durch hochwertiges Serum entschieden werden müssen. Vortragender betont auch hier seine Priorität, ein zur Differenzierung brauchbares hochwertiges Serum hergestellt und dabei nachgewiesen zu haben, dass sein resistenter Typus ebenso hohe Agglutinationswerte gibt wie der empfindliche. — FLÜGGE hat aber die Agglutinationsprobe unterlassen, weil es ihm damals nicht gelungen ist, ein hochwertiges Serum zu erzielen. An demselben Misserfolg in der Herstellung hochwertigen Serums kranken auch verschiedene Arbeiten anderer Autoren, die sich abfällig über die Ansicht des Vortragenden geäussert, es aber unterlassen haben, das einzige stringente Beweismittel für ihre Auffassung, die Agglutination mit hochwertigem Serum, heranzuziehen, so JOCHMANN, OSTERMANN, besonders aber SCHROTTMÜLLER, welch letzterer die Agglutinationsprüfung überhaupt verabsäumt hat.

Dagegen hat VON LINGELSHEIM nach dem vom Vortragenden 1903 publizierten Verfahren hochwertige Sera erhalten, welche nicht nur die von ihm isolierten typischen, empfindlichen Stämme in 1:800 agglutinierten, sondern auch den atypischen resistenten JAEGERschen Stamm, desgleichen eine Reihe

ähnlicher, von v. L. selbst aus Genickstarrefällen gezüchteter Stämme, die ebenso, wie die erwähnten FLÜGGEschen alle Merkmale des resistenten Typus JAEGER darboten. Anstatt aber nun hieraus den einzig möglichen Schluss zu ziehen: „also ist der JAEGERsche resistente Typus ein echter Meningococcus“ umgeht er dieses Zugeständnis und stellt diesen Typus als eine neue meningokokkenähnliche Art hin, die er Diplococcus crassus nennt. Gleichwohl gibt v. L. selbst zu, dass dieser „Typus Jaeger“ — alias „Dipl. crassus“ — doch seine besonderen Beziehungen zur Genickstarre aufweist; so berichtet er, dass er ihn in den 5 foudroyanten Fällen seiner Beobachtung mit einer einzigen Ausnahme gefunden habe, und fährt fort: „Der grampositive Diplococcus“ (den er übrigens an anderer Stelle als „gramzweifelhaft“ bezeichnet) „hat bei unserer Epidemie eine wichtige Rolle gespielt“, und weist ihm einen Einfluss auf malignen Verlauf der betr. Fälle bei. Nach Ansicht des Vortragenden ist durch den hohen Agglutinationswert dieses „Dipl. crassus“ und seine Beziehungen zur Meningitis, seine reichliche Anwesenheit in der Cerebrospinalflüssigkeit neben dem empfindlichen Typus der Beweis erbracht, dass dieser „Diplococcus crassus“ nichts anderes ist als der resistente Meningokokkentypus JAEGER.

Hinsichtlich der entscheidenden Bedeutung der Agglutination zur Identifizierung der Meningokokken beruft sich Vortragender auf die Bestätigungen, die seine Arbeiten auf diesem Gebiete durch KOLLE und WASSERMANN (Klin. Jahrb. Bd. 15, Heft 2, S. 516 und Deutsche med. Wochenschr. v. 19. 4. 06) gefunden haben.

KOLLE und WASSERMANN ist die Gewinnung hochwertigen spezifischen Serums aus Pferden gelungen, und damit steht dieses unentbehrliche Rüstzeug für die Diagnose zur nächsten Kampagne in stets genügenden Mengen bereit.

Schlußsätze: 1. Es kommt bei der Genickstarre als Erreger neben dem empfindlichen, auch vom Vortragenden am häufigsten beobachteten Meningococcus ein resistenterer Typus in einer gewissen Zahl von Fällen und ganz besonders bei den schwereren derselben vor; dieser zeigt mehr oder weniger ausgesprochen grampositives Verhalten, wächst üppiger und besitzt erhebliche Widerstandskraft gegen Eintrocknen und gegen desinfizierende Agentien. Seine kulturellen Unterscheidungsmerkmale liegen noch innerhalb der bei Mutation auch anderer Stämme zu beobachtenden Schwankungsbreite (Rotz, Cholera El Tor, Bact. coli u. a.). Ausschlaggebend ist ihre Agglutination mit spezifischem, aus Kulturen des empfindlichen Typus gewonnenem Serum in denselben hohen Verdünnungen, wie jene Kulturen des empfindlichen Typus.

2. Diese Tatsache ist von hoher epidemiologischer Bedeutung: sie klärt die Erscheinung der Übertragung durch trockene Gegenstände (Staub usw.) auf, und sie gebietet, in der Prophylaxe, besonders in der Desinfektion, auch diesen staubförmigen Infektionsstoffen Aufmerksamkeit zu schenken.

3. Die Agglutination ist ausschlaggebend auch für die Diagnose der aus den Luftwegen von Gesunden isolierten verdächtigen Kulturen, d. h. zur Ermittelung von Kokkenträgern.

Diskussion über die Vorträge 8—10. Herr WEICHSELBAUM-Wien: Mit Rücksicht auf die sehr vorgeschrittene Zeit kann ich nur auf wenige Punkte eingehen und verweise im übrigen auf meine letzten Publikationen über M. c. sp. Ich muss nur betonen, dass die Behauptung, ich hätte noch in einer meiner letzten Publikationen den Pneumoniecoccus und den Meningococcus in Bezug auf die Ätiologie der Genickstarre als gleichwertig bezeichnet, unrichtig ist, sowie es auch nicht richtig ist, dass ich in meiner ersten Publikation von einer Beziehung des Meningococcus zur Genickstarre gar nicht

gesprochen habe. Als ich den Meningococcus zum 1. Male beschrieb, drückte ich mich nur sehr vorsichtig aus, indem ich bemerkte, dass er zwar als der M. c. sp. in den von mir beobachteten Fällen anzusehen ist, dass es aber noch dahingestellt bleibe, ob er auch als Erreger der epidemischen M. c. sp. anzusehen sei, da ich damals der Meinung war, dass es sich in den von mir untersuchten Fällen bloss um sporadische Genickstarre gehandelt habe. Erst später erfuhr ich, dass zu der betreffenden Zeit in Wien noch eine Anzahl von Erkrankungen an Genickstarre vorgekommen war, dass letztere also tatsächlich epidemisch geherrscht hatte. Ich muss es auch als unrichtig bezeichnen, dass erst durch die Untersuchungen in der oberschlesischen Epidemie die Frage nach dem Erreger der Genickstarre entschieden worden sei; sie war schon früher entschieden worden, und zwar, wenn ich von den Untersuchungen in meinem Institute ganz absehe, durch die zahlreichen Untersuchungen von COUNCILMAN und seinen Mitarbeitern, von FABER sowie von BETTENCOURT und FRANÇA. Ich will das Verdienst des Herrn JAEGER nicht schmälern, welches darin besteht, dass er in Ausstrichpräparaten den Meningococcus gesehen hatte, und es ist auch zum Teil begreiflich, dass er infolge ungünstiger Umstände, unter denen er arbeitete, zu falschen Resultaten gelangte. Es ist aber sehr bedauerlich, dass Herr JAEGER noch immer an seinen Irrtümern festhält, obwohl er in diesem Punkte bereits fast ganz isoliert dasteht. Hiermit habe ich aber auch mein Urteil über seine sonstigen Behauptungen ausgesprochen, auch über seine Behauptung, dass er als erster die Tatsache von den Kokkenträgern nachgewiesen habe, abgesehen davon, dass doch schon GHON im Jahre 1898 auf diese Tatsache aufmerksam gemacht hatte.

Gegenüber Herrn WESTENHOEFFER muss ich hervorheben, dass ich nicht behauptet habe, der Meningococcus gelange aus der Nasenhöhle stets durch das Siebbeinlabyrinth in die Hirnhäute, sondern ich wies darauf hin, dass man bei Genickstarre häufig die eine oder andere Nebenhöhle oder alle Nebenhöhlen erkrankt finden könne, und dass diese den Weg angeben, auf welchem der Meningococcus in die Hirnhäute gelangen dürfte. Auch kann ich der Behauptung Herrn WESTENHOEFFERS, dass die Genickstarre hauptsächlich Individuen mit Lymphatismus befalle, nicht beipflichten, weil in meinem Institute trotz genauer Untersuchungen in mehr als 70 Proz. der Fälle kein Status thymico-lymphaticus nachgewiesen werden konnte.

Herr ALTMANN-Zabrze: Gegenüber den Äusserungen der Herren WESTENHOEFFER und JEHLE muss ich aus der oberschlesischen Epidemie des vorigen Jahres berichten, dass die hygienisch vielleicht ungünstigeren Verhältnisse der Grubenarbeiter keineswegs immer für die Verbreitung der Epidemie heranzuziehen sind, da gerade die ersten Fälle damals in den Familien von Hüttenarbeitern beobachtet worden sind.

Wir sollten überhaupt uns nicht lediglich auf statistische Angaben verlassen, da vielfach damals Kinder, welche angeblich an Zahnkrämpfen gelitten hatten, infolge epidemischer Genickstarre gestorben sind, wie u. a. von einem Kreisarzte im Verlauf einer Woche viermal bei fünf Todesfällen festgestellt werden konnte.

Herr GHON-Wien: Eine Einigung in dem Streite über die Ätiologie der epidemischen Genickstarre kann nicht zustande kommen, solange JAEGER auf seinem Standpunkt beharrt, dass sein Coccus mit dem von WEICHSELBAUM identisch sei. Es ist ja richtig, dass bei den Bakterien innerhalb gewisser Grenzen Schwankungen ihrer Eigenschaften vorkommen, aber derartige Variationen, wie sie JAEGER dem Erreger der Genickstarre zuerkennen will, stehen einzig da, und solche gibt es nicht. Der Meningoc. Weichselbaum gehört einer wohlcharakterisierten Kokkengruppe an, deren bekanntester Vertreter der Gono-

coccus ist. Man müsste glauben, dann auch für den Gonococcus ähnliche Mutationen fordern zu können wie für den Meningococcus Weichselbaum. Solche zu beobachten, wird aber auch für JAEGER unmöglich sein.

Was die Agglutinationsfrage anbelangt, so habe ich schon im Jahre 1901 in der Arbeit mit ALBRECHT darauf hingewiesen, dass es gelingt, ein spezifisches agglutinierendes Serum bei Kaninchen zu erzeugen. JAEGER hat zwei Jahre später über seine Agglutinationsversuche berichtet, die er mit 2 Seris ausgeführt hat, erhalten durch Immunisierung mit seinen beiden Stämmen „Stuttgart" und „Staphylokokkentypus Weichselbaum dünn". Wir haben seinerzeit darauf hingewiesen, dass diese beiden Stämme nicht identisch sind mit dem Meningococcus Weichselbaum. Unsere Untersuchungen über die Agglutination haben wir inzwischen fortgesetzt und konnten hochwertige Sera erhalten, die den echten Meningoc. Weichselbaum agglutinuierten, während sich der Stamm „Stuttgart" von JAEGER bei diesen Versuchen nie anders verhielt als wie in den Kontrollversuchen. Es war dabei gleichgültig, ob wir mit mono- oder polyvalenten Seris arbeiteten.

Auf die Frage der Anpassungsfähigkeit übergehend, erlaube ich mir zu bemerken, dass wir seit etwas mehr denn 2 Jahren systematische Untersuchungen nach dieser Richtung ausführen mit dem Meningoc. Weichselbaum, dem Microc. catarrh. Pfeiffer und dem Stamme „Stuttgart" von JAEGER. Unsere Untersuchungen haben bisher ergeben, dass die genannten Arten ihre Eigenschaften unverändert beibehalten.

Zu dem Referate von WESTENHOEFFER möchte ich bemerken, dass wir die Befunde von v. LINGELSHEIM über das Vorkommen des „Diploc. crassus" im Exsudate der Genickstarrefälle nicht bestätigen können. Es gibt Mischinfektionen, doch sind sie verhältnismässig selten, und niemals haben wir in solchen Fällen den Diploc. crassus gefunden. Die überwiegende Mehrzahl unserer Fälle waren Reininfektionen.

Wir haben ausserdem seit etwa 3 Jahren auch fast alle Fälle der gewöhnlichen akut-eitrigen Meningitisformen neben solchen epidemischer Genickstarre untersucht, haben dabei wohl verschiedene neue Bakterienarten gefunden, aber bisher niemals einen Coccus, den wir mit dem „Diploc. crassus" identifizieren konnten. Vielleicht könnten die Unterschiede unserer Befunde von denen v. LINGELSHEIMs erklärt werden, wenn uns Herr WESTENHOEFFER Aufklärung darüber geben kann, in welcher Weise die Untersuchung des Exsudates bei den Fällen v. LINGELSHEIMs geschah.

Was schliesslich die Frage des Vorkommens des Meningoc. im Nasen-Rachensekret Gesunder betrifft, so sind bisher von verschiedenen Seiten positive Befunde nur bei Personen aus der Umgebung Genickstarrekranker erhoben worden.

In einer grösseren Untersuchungsreihe, die wir im vorigen Jahre in Wien bei Personen ausführten, die — soweit wir erheben konnten — nicht aus der Umgebung solcher Kranken stammten (es handelte sich um Patienten von der syphilit.-dermat. Klinik Prof. FINGERs), gelang es uns in einem Falle, aus dem Rachensekrete einen Coccus zu züchten, der die Charaktere des echten Meningoc. zeigte. Ich möchte jedoch betonen, dass ich unsere Identifizierungsversuche noch nicht als abgeschlossen betrachte und deshalb keine Schlüsse daraus ziehen kann.

Herr M. NEISSER-Frankfurt a. M. erwähnt einen Fall, wo ein Kind drei Wochen an Pneumonie auf einem Kinderpavillon lag, nach welcher Zeit sich eine typische Meningitis mit typischem bakteriologischen Befund entwickelte, ohne dass anderweitige Ansteckung eintrat. Er betont ferner den Blutweg als primären Weg, unter der Führung eines früher aus Frankfurt publizierten Falles.

Herr WESTENHOEFFER-Berlin: Man muss JAEGER m. E. trotz der Erklärung WEICHSELBAUMS die Priorität der Erkennung des Diplococcus intracellularis als Erreger der Genickstarre zuerkennen. Ich habe doch den Eindruck gewonnen, dass Herr Prof. WEICHSELBAUM in seinen Arbeiten (bis 1903) die Pneumokokken und Meningokokken bei Meningitiden als ziemlich gleichwertig hingestellt hat.

Ferner habe ich ausdrücklich gesagt, dass bereits COUNCILMAN, WRIGHT und MALLORY, BETTENCOURT und FRANÇA, GHON und ALBRECHT den Diplococcus intracellularis als den Erreger angesehen haben, dass dagegen erst durch das grosse Material v. LINGELSHEIMS die Frage definitiv entschieden wurde. Ich muss ferner daran festhalten, dass vor mir von Niemand mit Sicherheit und Klarheit die Rachenaffektion als wesentlicher Bestandteil der Meningitis erkannt und beschrieben ist, insbesondere habe ich auch diesbezügliche vergleichende Untersuchungen angestellt, während gerade im Gegensatz hierzu die Mehrzahl der früheren Untersucher, darunter WEICHSELBAUM, die Nasenerkrankung betonte. Was den Status lymphaticus angeht, so hat mich mein Material zu der Annahme seiner Bedeutung für die Disposition bestimmt. Ich gebe gern zu, dass diese Annahme bei anderen Beobachtungen nicht stichhaltig zu sein braucht.

Die Kehler Epidemie habe ich absichtlich nicht erwähnt, weil mir dort die erwähnten Postulate nicht voll erfüllt zu sein schienen.

Der Diplococcus crassus wurde in genau derselben Weise ermittelt wie der Meningococcus.

Auch in den Schulen gibt es, wie in den Krankenhäusern, keine Übertragung, da die Kinder ihr Sekret hinunterschlucken.

Herr JAEGER-Strassburg i. E.: Wenn Herr WEICHSELBAUM aussprach, er wolle hier keinen Prioritätsstreit führen, ihm komme es bloss auf das Suchen der Wahrheit an, so klingt das eben so sanftmütig als edel. Es erweckt aber zugleich den Anschein, als ob ich um des Prioritätsstreites willen hier gesprochen habe. Ich stelle dem gegenüber fest, dass nicht ich, sondern Herr WEICHSELBAUM den Prioritätsstreit entfacht hat: 8 Jahre lang, vom Jahr 1887 bis zum Erscheinen meiner ersten Arbeit 1895, hat Herr WEICHSELBAUM sich nicht mehr um seinen Diploc. intracell. gekümmert; auch dann hat er noch völlig stillgeschwiegen und hat namentlich die ganze Ausfechtung des Kampfes um die Existenzberechtigung seines Coccus (so besonders gegen BAUMGARTEN) und seiner Artabgrenzung gegen den Pneumococcus mir überlassen. Erst 1901, nachdem inzwischen Ende der 90er Jahre von allen Seiten die Bestätigungen meiner Untersuchungen eingelaufen waren, so von der Berliner Epidemie 1896, von der grossen Epidemie von Boston, von COUNCILMAN, MALLORY und WRIGHT 1898, von der grossen Kopenhagener Epidemie, gleichfalls 1898, von FABER, da schickte Herr WEICHSELBAUM seine Assistenten vor, um an einigen über färberische und kulturelle Eigenschaften des Meningococcus bestehenden Differenzen mir das Verdienst abzusprechen, den Diplococcus intracellularis als Erreger der epidemischen Genickstarre erkannt zu haben. Herr WEICHSELBAUM und seine Assistenten, die Herren ALBRECHT und GHON, haben es sogar gewagt, mir vorzuwerfen, ich hätte überhaupt den Meningococcus bei meinen ersten Untersuchungen gar nicht zu züchten vermocht! Ich kann Herrn WEICHSELBAUM versichern: ich kannte seinen empfindlichen Typus des Meningococcus schon im Jahre 1893 sehr genau; ich hielt ihn auch einige Zeit für streng gramnegativ. Ich habe hier die Korrekturbogen meiner Publikation von 1895 aufgelegt, damit sich Herr WEICHSELBAUM überzeugen kann, dass ich das gramnegative Verhalten damals selbst für absolut typisch und für ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal gegen die Pneumokokken angesehen

habe.[1]) Mit meinen Kulturen des „Typus WEICHSELBAUM“ ist es mir aber natürlich ebenso gegangen wie Herrn W. selbst: sie sind mir sehr rasch wieder abgestorben. Meine Untersuchungen über Resistenz, Gramfärbung usw. habe ich deshalb erst später an denjenigen Stämmen ausgeführt, die mir lebend geblieben waren, und über deren Zugehörigkeit zum Meningococcus wir uns heute streiten.

Ganz unerhört ist es aber, wenn mir Herr W. heute vorwirft, ich hätte auch bei der Kehler Epidemie keinen echten Meningococcus züchten können. Wie kann Herr W. diese Behauptung verantworten? In unserer betreffenden Arbeit findet er alle Merkmale seines Meningokokkentypus beschrieben, dazu die Identifizierung durch Agglutination; ich habe auch Kulturen aus dieser Epidemie abgegeben an WASSERMANN, an v. LINGELSHEIM u. a., die sich von ihrer Identität mit dem Typus W. überzeugt haben. Dieser letztere Vorwurf charakterisiert die ganze Stellungnahme des Herrn W.

Was Herrn GHON betrifft, der mir bestreiten will, dass ich der erste gewesen bin, der ein zur Differenzierung der Meningokokken brauchbares agglutinierendes Serum dargestellt hat, und der auch dieses Verdienst gern für sich in Anspruch nehmen möchte, so bemerke ich erstens, dass die Notiz über sein Serum, auf die er sich heute beruft, seine Mitteilungen darüber erst in Aussicht stellt. Ich bitte die betr. Notiz nachzulesen. Jene Mitteilung ist er uns aber bis auf den heutigen Tag schuldig geblieben. Er ist also nicht berechtigt zu behaupten, dass er vor mir ein zur Differenzierung genügend hochwertiges Serum dargestellt habe.

Weiter meint Herr GHON, mein Serum sei gar nicht mit echten Meningokokken hergestellt worden, und bestreitet deshalb seine Beweiskraft. Ich betone dem gegenüber, dass ich bei meinen Agglutinationsstudien im Königl. Institut für Infektionskrankheiten in Berlin auch einen von CZAPLEWSKI bezogenen Stamm „Albrecht T 106“ des echten „Typus Weichselbaum“, welchen ALBRECHT bei der Trifailer Epidemie gezüchtet hatte, verwendete, der von meinem Serum ebenso kräftig agglutiniert wurde wie die anderen Stämme. Aber auch durch mein bei der Kehler Epidemie 1903/04 aus Stämmen des Typus WEICHSELBAUM gewonnenes Serum besitze ich die Priorität. Hochwertige Sera sind dann auch 1905 von v. LINGELSHEIM sowie von KOLLE und WASSERMANN hergestellt worden.

Endlich wünscht Herr GHON, dass ihm auch noch die Priorität für den Nachweis der Kokkenträger zuerkannt werde, weil er bei der Trifailer Epidemie in einem Falle Meningokokken aus dem Nasenschleim gezüchtet haben will. Da aber diese Kokkenzüchtung nicht durch Agglutination verifiziert ist, so kann ich sie nicht für beweisend gelten lassen und beziehe mich in dieser Richtung auf die in meinem Vortrag erwähnte Beobachtung meines Assistenten RAUTENBERG.

Endlich habe ich Herrn WESTENHOEFFER zu antworten, dass ich seine Beanstandung meines Vorgehens beim Nachweis der Kokkenträger nicht verstehe. Ich bitte Herrn W., sich doch nur an die 5 Fälle zu halten, in welchen wir Meningokokken aus dem Nasensekret von Gesunden aus der Umgebung Genickstarrekranker gezüchtet und durch Agglutination identifiziert haben. Wie viel oder wie wenig Beweiskraft er den von uns erhobenen Befunden intrazellulärer gramnegativer Diplokokken aus der mikroskopischen Untersuchung allein (ohne Kultur und Agglutination) beimessen will, hat mit dieser Frage gar nichts zu tun. Auf die ausschliesslich mikroskopische Untersuchung habe ich

---

1) Welche Gründe mich zum Aufgeben jener ersten Ansicht bewogen, s. „Medizinische Klinik“ 1905, Nr. 40.



mich in der Mehrzahl der Fälle aus Mangel an Arbeitskräften beschränken müssen. Welchen praktischen Wert diese Methode als vorläufige Orientierung über verdächtige Kokkenträger in unseren militärischen Verhältnissen besitzt, darüber habe ich mich in meinem Vortrag in der militärärztlichen Sektion am 17. d. M. ausgesprochen.

Zusammenfassend möchte ich bitten, die vorhin auch von Herrn WESTENHOEFFER in seinem Vortrag betonte noch so dunkle Stellung des von v. LINGELSHEIM als „Diplococcus crassus“ bezeichneten Organismus, der in der Cerebrospinalflüssigkeit und in den Hirnhäuten namentlich schwerer Meningitisfälle sich findet, der eben so hoch agglutiniert wie der Typus Weichselbaum, der in FLÜGGEs Kulturen als dritte Kategorie von Meningokokken wächst, aber von ihm als Verunreinigung angesehen wird, im Lichte meiner Auffassung als eine resistentere Varietät des Meningococcus fernerhin prüfen zu wollen.

---

3. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr MAYER-Stuttgart.

11. Herr E. ROMBERG-Tübingen: **Zur Diagnose der beginnenden Schrumpfniere.**

Über den Beginn der Schrumpfniere kann die ausschliesslich anatomische Untersuchung keinen Aufschluss geben. Bei ausgebildeten Prozessen lässt sich der primäre Vorgang nicht erkennen. Bei beginnenden Veränderungen ist die Schrumpfniere rein anatomisch nicht sicher von der Altersatrophie und der Stauungsschrumpfniere abzugrenzen.

Weiter wird die experimentelle Untersuchung und die Verbindung anatomischer und klinischer Beobachtung führen.

Leider ist es ja noch nicht gelungen, experimentell eine echte Schrumpfniere zu erzeugen. Aber die experimentelle Methode lässt uns doch eben besser die Entstehung von Nephritiden verstehen. Wie SCHLAYER in der Tübinger medizinischen Klinik nachwies, werden bei der akuten Nephritis je nach der Art der Schädlichkeit die Gefässe oder die Epithelien geschädigt. Später verwischt sich dieser Unterschied. Erinnern wir uns von diesem Standpunkt aus, dass bei ausgebildeter Schrumpfniere stets die Glomeruli und das interstitielle Gewebe beteiligt sind, während die Epithelien sich wechselnd verhalten, so werden wir vermuten, dass die Schrumpfniere eine vaskuläre Nephritis ist. Die Epithelerkrankung kann der Gefässerkrankung vorausgehen, ihr coordiniert sein oder ihr nachfolgen.

Vielleicht erweist sich diese auf experimentellem Boden entstandene Hypothese als nützlich für die weitere Ausgestaltung der Lehre von der Schrumpfniere. Für die Beurteilung von Kranken werden wir zunächst mehr durch die Zusammenfassung klinischer und anatomischer Betrachtung gefördert werden.

Zur Gewinnung früher Stadien waren zunächst Fälle zu untersuchen, bei denen die Kranken vorzeitig an Herzschwäche zu grunde gehen. Bekanntlich wird der Verlauf der Schrumpfniere massgebend durch das Verhalten des Herzens bestimmt. Sehr oft dauert das Herz nicht aus bis zur Entwicklung des vollen renalen Krankheitsbildes. Je früher das Herz versagt, um so mehr tritt die cardiale Störung hervor. Sind die Nieren schon makroskopisch geschrumpft, die Glomeruli grösstenteils verödet, das Bindegewebe gewuchert und infiltriert, herrscht die renale Störung vor. Die Kranken sterben an Urämie.

Aber es finden sich als Zeichen der Herzstörung Leberschwellung, Cyanose, Oedeme auch an den abhängigen Teilen.

Bei früher eintretender Herzschwäche schwinden die renalen Störungen mehr und mehr. Schliesslich bestehen nur noch erhöhter arterieller Druck, verdickte Arterienwand, Herzhypertrophie. Die Harnuntersuchung lässt noch völlig im Stich. Die Harnmenge ist nicht vermehrt, die Nieren haben noch nicht ihre Konzentrationsfähigkeit verloren, Albuminurie, Zylindrurie fehlen noch gänzlich oder während langer Zeit. Anatomisch sieht man an den Nieren bei makroskopischer Betrachtung nur die Zeichen der Stauung. Mikroskopisch zeigen sich die Glomeruli in grösserer oder geringer Zahl verödet, ihre Kapseln bisweilen verdickt, das Bindegewebe vermehrt oder unverändert, das Epithel wechselnd.

Glomerulusverödung und Kreislaufveränderung sind also das anatomische und klinische Anfangszeichen der Schrumpfniere.

Polycythaemia hypertonica, Splanchnicussklerose, hochgradige, cerebrale Sklerose (v. KREHL), psychische Beeinflussung erklären das Verhalten des Kreislaufs nicht. Hervorzuheben ist, dass die arterielle Drucksteigerung bei stärkerer Herzschwäche schwinden kann, es bleiben nur ihre anatomische Begleiterscheinungen, die Verdickung der Arterienwand, der Drahtpuls. Andererseits ist schon in diesen frühen Stadien die Höhe des arteriellen Druckes kein Maßstab für das Verhalten des Kreislaufs. Ernährung, Darmtätigkeit beeinflussen die Druckwerte.

Zur Zurückweisung des Einwandes, es handle sich bei den beschriebenen frühen Veränderungen nicht um den Beginn echter Schrumpfniere, sondern nur um Stauungsschrumpfniere bei Arteriosklerotikern mit Herzschwäche, wurden auch Fälle untersucht, die nicht an Insuffizienz des Herzmuskels, sondern an anderen Störungen zu grunde gegangen waren. Sie brachten eine Bestätigung der vorgetragenen Anschauung. Sie zeigten ferner, dass der arterielle Druck auch bei einem durch infektiöse oder andere Einflüsse verursachten Nachlassen des Kreislaufes heruntergehen kann, und dass eine gewisse Ausdehnung der Glomerulusverödung zur Enstehung der Kreislaufveränderung notwendig ist.

(Ausführliche Veröffentlichung erfolgt in der Zeitschrift für klinische Medizin.)

Diskussion. Herr VOLHARD-Dortmund: Ich kann das, was Herr Prof. ROMBERG ausgeführt hat, nur Wort für Wort bestätigen, sowohl was den cardialen Typus und das Fehlen der Albuminurie bei der beginnenden Schrumpfniere betrifft, als auch das Vorkommen von klinisch unzweifelhaften Schrumpfnieren, die bei Sektion als makroskopisch normal und nicht geschrumpft gefunden wurden. Ich habe in Meran schon darauf aufmerksam gemacht, dass das, was die cardiovaskulären Symptome macht, die Erkrankung der Glomeruli ist, die Erkrankung des Interstitiums, die Schrumpfung, spielt dafür eine nebensächliche, mehr zufällige Rolle. Ich hatte damals und auch in der Zwischenzeit Fälle gesehen, deren Nieren makroskopisch genau wie Schrumpfnieren aussahen, aber ohne Herzhypertrophie und Blutdrucksteigerung und ohne wesentliche Glomeruliveränderung, genau wie der Fall, den Herr ROMBERG soeben erwähnt hat.

Das Fehlen der cardiovaskulären Erscheinungen, das auch schon früher beobachtet und auf Kachexie zurückgeführt worden war, beruht nicht auf der Kachexie, sondern auf dem Fehlen der Glomerulusveränderungen.

Es ist nach alledem der alte und bewährte Name Schrumpfniere nicht mehr haltbar, denn in dem Namen ist das einzige anatomische Symptom enthalten, das wir nicht diagnostizieren können, und das einzige Verhalten der

kranken Niere, das ohne Einfluss auf den typischen pathognomonischen cardiovaskulären Symptomenkomplex ist. Die Schrumpfung kann nicht nur bei sogenannten typischen jungen und älteren Schrumpfnieren fehlen, sie kann auch bei chronischen tuberkulösen Nephritiden ohne Herz- und Gefässerscheinungen im Vordergrunde stehen. Es ist demnach logischer, da die Schrumpfung gar nicht zu diagnostizieren ist und zum Krankheitsbilde nichts beiträgt, von chronischen Glomerulonephritiden statt von Schrumpfnieren zu sprechen.

12. Herr O. MANKIEWICZ-Berlin: **Über das Borovertin, ein neues Harndesinficiens.**

Das von NICOLAIER in die Praxis eingeführte Urotropin = Hexamethylentetramin hat einen wesentlichen Fortschritt in der Desinfektion der Harnwege und des Nierensekrets gebracht; es hemmt bei Bruttemperatur das Wachstum der Mikroorganismen, hat harnsäurelösende Eigenschaften und schwach diuretische Wirkung. Doch führt dasselbe in grösseren Dosen zu Blasenreizung und Blutungen; ferner versagt es meist bei alkalischem Harn, da das allein wirksame Formaldehyd sich nur im sauren Medium abspaltet. Von den bisherigen Ersatzmitteln machte 1. Hetralin wegen seines Benzolgehalts Durchfälle, 2. Helmitol oder Neuurotropin veranlasste wegen der stürmischen Formaldehydabspaltung oft Blasenblutungen. Ich habe die Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation zur Herstellung von borsaurem Hexamethylentetramin veranlasst, um die allbekannte desinfizierende und diuretische Wirkung der Borsäure mit der des Urotropins zu verbinden. Wir gelangten zu einem Triborat, welches 48,4 Proz. Borsäure und 51,5 Proz. Hexamethylentetramin enthält; es ist ein weissliches Pulver, etwas bitter schmeckend, und wird, in Dosen von 1—4 g über den Tag verteilt, mit Flüssigkeit genommen; den Pastillen von 0,5 g hat etwas Borsäure zugesetzt werden müssen; das Präparat hat den Namen Borovertin erhalten. Die Ausscheidung aus dem Körper beginnt nach 15 Minuten und dauert oft tagelang. Es ist in mehr als 100 Fällen von Infektion der Harnwege erprobt worden und hat sich in vielen Fällen, wo Urotropin versagte, bewährt. Besonders bei den alkalischen Cystitiden der sich häufigem Katheterismus unterwerfen müssenden Prostatiker hat es vorzügliche Dienste geleistet; ebenso bei Cystitis und Katheterismus bei Operierten; auch Pyelitis nach Scharlach wurde zur Heilung gebracht. Bei gonorrhoischen und tuberkulösen Prozessen versagt es. Als einzige Nebenwirkung wurde einige Male Beeinträchtigung des Appetits beobachtet. Es hat in allen Anwendungsfällen mindestens die gleiche Wirkung wie das Urotropin, wirkt aber in vielen Fällen bakterischer Erkrankung der Harnwege besser wie Urotropin durch die Klärung und Säuerung des Harns infolge seiner acidifizierenden Eigenschaften.

Diskussion. Herr BERGELL-Berlin fragt, wodurch die chemische Einheit der Verbindung nachgewiesen ist.

13. Herr A. LUSTIG-Meran: **Über Arteriosklerose und deren Beziehungen zu Erkrankungen der Niere.**

14. Herr H. LENHARTZ-Hamburg: **Über akute und chronische Nierenbeckenentzündung.**

Vortragender berichtet über eingehende klinische und bakteriologische Untersuchungen an Kranken mit Nierenbeckenentzündung. Er konnte zunächst bestätigen, dass dem von ESCHERICH gefundenen Bacterium coli die Hauptrolle für die Entstehung der Krankheit zufällt, dass ausserdem gelegentlich der Paratyphus- und Milchsäurebacillus die Krankheit anregen können. Dass

das weibliche Geschlecht in unverkennbarer Häufigkeit befallen wird, wurde ebenfalls bestätigt, insofern von 60 Kranken 56 weibliche Personen waren. — Betreffs der Diagnose der Krankheit hält Vortragender ausser dem mikroskopischen und bakteriologischen Harnbefund für ausschlaggebend die Art der spontanen oder der durch Druck auszulösenden Schmerzen, die in der Regel ohne gleichzeitige Cystoskopie die Entscheidung der Frage ermöglichen, ob eine oder beide Seiten ergriffen sind. So konnte Vortragender bei seinen Fällen feststellen, dass 26 mal die rechte, 11 mal die linke und 20 mal beide Seiten ergriffen waren. — Als besonders wichtig sieht Vortragender die genaue Beobachtung des Fieberverlaufs an. Unter Bezugnahme auf eine grosse Reihe von Kurventafeln erläutert er die eigenartigen Verhältnisse des Fiebers bei der Pyelitis, die etwa in $^3/_4$ der Fälle fieberhaft abläuft. Unter den fieberhaften Fällen spielt sich die Erkrankung etwa bei der kleineren Hälfte in einem 8—14tägigen Anfalle ab, während bei der grösseren periodisch auftretendes Fieber erscheint. Die Kurven illustrieren in eindrucksvoller Weise diese Verhältnisse, und ganz besonders weisen einige derselben Bilder auf, wie sie selbst beim Recurrensfieber kaum schöner und gleichmässiger erscheinen können. Vortr. weist auf die bedeutungsvollen diagnostischen Winke hin, die gerade durch die Gestalt des Kurvenbildes gegeben sind.

Als seltene, bisher kaum beschriebene Fälle teilt Vortragender Beobachtungen mit, in denen bei jedem Fieberrelaps schwere rheumatische Erkrankungen einsetzten, die als toxische Begleiterscheinungen der Infektionskrankheit aufzufassen sind.

Die Prognose hält Vortr. quoad vitam für durchaus günstig. Von seinen Kranken erlag eine der chronischen Toxinämie, eine andere der gleichzeitigen akuten Lungentuberkulose. Man hat nach ihm aber wesentlich zu unterscheiden zwischen klinischer und bakteriologischer Heilung. In dieser Beziehung ist zu beachten, dass nur 11 der entlassenen Kranken einen bakteriologisch sterilen Harn zeigten.

Betreffs der Behandlung hält Vortr. die mechanische Durchspülung des Nierenbeckens für die Hauptsache, während die Arzneikörper erst in zweiter Linie von Nutzen sind.

Operative Eingriffe sind nur bei einseitiger Erkrankung möglich, aber nur dann nötig, wenn es zur geschwulstartigen Ausdehnung des Nierenbeckens gekommen ist, die trotz wochen- oder monatelanger anderer zweckmässiger Behandlung nicht verschwindet und sonstige Momente den operativen Eingriff nicht contraindizieren.

Diskussion. Herr Friedrich Müller-München erinnert an die Rolle der Verstopfung und der Erkältung bei der Entstehung der Pyelitis. Die Therapie hat mit der Bekämpfung der Verstopfung zu beginnen. Als Erreger finden sich fast immer verschiedene Arten von Colibazillen, eine starke Agglutination bis 1:15000 kommt vor. Der Übergang der Pyelitis in Nierenatrophie wird selten, aber in manchen Fällen unzweifelhaft beobachtet.

Herr Naunyn-Baden-Baden erinnert an das häufige Vorkommen von Albuminurie bei Pyelitis und an den Übergang von Pyelitis in diffuse Nephritis, namentlich Nierenatrophie.

Herr Goldberg-Wildungen: Da die dargestellten Fieberkurven eine sehr grosse Ähnlichkeit mit den von Guyon dargestellten Kurven der monofebrilen, der remittierenden und der intermittierenden Form des „Katheterfiebers“ haben, müsste man ausschliesslich von Fällen ausgehen, an denen instrumentelle Eingriffe nicht vorgenommen worden sind, um die differentialdiagnostische Bedeutung des Fieberverlaufs für die Pyelitis ganz sicher zu stellen.

Die Art der Bakterien ist für die Diagnose des Sitzes der Eiterung schwer verwertbar, weil Colicystitis vielleicht ebenso häufig ist als Colipyelitis.

Am grössten ist die Schwierigkeit der Differentialdiagnose bei den vom Vortr. erwähnten afebrilen chronischen Pyelitiden.

Die Cystoskopie hält G., zumal bei Frauen, für ganz unschädlich.

Nichtsdestoweniger ist die Vermehrung der nicht instrumentellen diagnostischen Behelfe durch die Feststellungen von Lenhartz geeignet, einem dringenden Bedürfnis abzuhelfen.

Herr Mohr-Berlin: Bezüglich der Pathogenese der in Frage stehenden Erkrankungen möchte ich auf eine anatomische Veränderung, eine Entwicklungsanomalie hinweisen, die nicht selten bei der Obduktion solcher Kranken gefunden wird. Ich bin durch Herrn Geh. Rat Weigert in den Fällen, die ich im Krankenhaus zu Frankfurt a. M. beobachtet habe, aufmerksam gemacht worden. Es handelt sich in diesen Fällen um eine schiefe Insertion des Ureters. Diese Lageanomalie kann die Ursache von Abknickungen des Ureters, von darauffolgenden Störungen im Nierenbecken geben, die bei häufiger Wiederholung schliesslich zu Hydronephrose führen können. Herr Geh.-Rat Weigert hat die schiefe Insertion des Ureters am Nierenbecken ziemlich häufig beobachtet, wie ich gesprächsweise von ihm erfuhr. Ich glaubte auf diese Tatsache hinweisen zu sollen, weil sie nach meinen Erfahrungen wenig gekannt ist.

15. Herr Walter Nic. Klemm-Darmstadt: **Über die Behandlung der Magen-Darmerkrankungen mit Kohlensäure-Massage.**

Im Anschluss an einen auf dem heurigen Kongress für innere Medizin in München gegebenen Bericht über die Behandlung von Dickdarmerkrankungen mittels Kohlensäuremassage macht Vortragender umfassende Mitteilung über die Anwendung dieses neuen Verfahrens bei Erkrankungen im gesamten Verdauungskanal.

Er erklärt die Wirkung der Kohlensäure zunächst, indem das Gas vernichtend auf Krankheitskeime, erweiternd auf die Blutgefässe, anregend auf die Nervenendigungen einwirkt und in Verbindung mit der Massage von muskelkräftigendem Einfluss auf die damit behandelten Organe ist. Es ist daher auch die nächste Wirkung dieser Behandlung ein sofort auftretendes Gefühl behaglicher Innenwärme, welchem Äusserungen normaler physiologischer Funktionen des Organs folgen.

Der vom Vortragenden hierzu konstruierte Apparat (siehe Abbildung) ermöglicht die feinsten Abstufungen in der Dosierung und schliesst jedwede mit der Gasblähung etwa verknüpfte Gefahr vollständig aus.

Die Massage des Magens bot bisher vielfach nicht befriedigende Ergebnisse, da das Organ der massierenden Hand im Leib ausweicht und so schwer zugänglich ist. Vor 2 Jahren wurde daher ein wesentlicher Fortschritt auf diesem Gebiete durch die Blähung des Magens zu Massagezwecken mittels eingepumpter Luft aus der Riegelschen Universitätsklinik in Giessen gebracht. Der keineswegs unbedenklichen Luftblähung fehlen jedoch die sämtlichen bereits angeführten Vorzüge der Kohlensäure.

Ausserdem ersetzt das desinfizierende Gas vielfach die unbequemen und häufig nicht unbedenklichen Ausspülungen der Organe mit Flüssigkeiten.

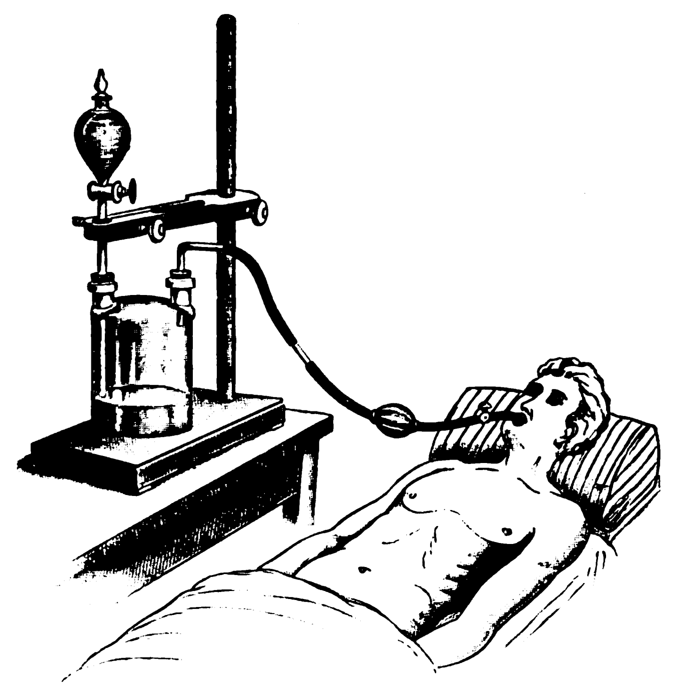
Von Magenkrankheiten, welche in besonders günstiger Weise nach dieser Methode behandelt werden, sind zu nennen:

Die schlaffen Senkungen, die Erweiterungen, die narbigen Zerrungen oder Schnürungen, die herabgesetzte oder erloschene muskuläre Energie des Organs, sowie einfache Herabsetzung, bezw. Erlöschen der Saftabsonderung des Magens; andererseits auch manche Fälle von Magensaftfluss oder

Übersäure (ein Begriff, den Vortragender in die medizinische Nomenklatur vor einer Reihe von Jahren eingeführt hat) und Magenentzündungen.

Ausserdem glaubt Vortragender damit in Verbindung mit dem nachher angelegten, von ihm angegebenen Heftpflastergürtel „Enterophor" ein sicheres Verhütungs- und Vorbeugungsmittel gegen den Ausbruch der Seekrankheit gefunden zu haben.

Bei Erkrankungen des Dickdarms sind die Blähsucht, Erschlaffung und Senkung des Organs, Krampfzustände in demselben, akute und chronische Katarrhe, bezw. Entzündungen, Schleimkolik, Mastdarmentzündung, Blutruhr des Dickdarms (Colitis dysenterica), tuberkulöse und andere Geschwüre in oft erstaunlich kurzer Zeit und vollständig durch diese neue Behandlung zu heilen.



Dr. KLEMM glaubt, da das Gas rasch ebenfalls in den Dünndarm aufsteigt, dasselbe auch zur Behandlung von Dünndarmerkrankungen, ja sogar von Typhus empfehlen zu sollen.

Bei Blinddarmentzündungen, gegen welche Dr. KLEMM gleichzeitig mit dem Pariser Professor ROBIN Behandlung durch Massage etc. empfohlen hatte, rät derselbe dringend zur — natürlich äusserst vorsichtigen — Anwendung dieses Verfahrens.

Mastdarmfisteln endlich gelangen unter Einwirkung des Gases zur vollständigen operationslosen Ausheilung, was dieser Methode auch auf dem Gebiete anderer Krankheiten sowie in der Chirurgie ein weites Feld eröffnen dürfte.

Die Anregung zu seinen Versuchen mit Kohlendioxyd hat Vortragender von dem Professor an der Ärzteakademie in New-York, ACHILLES ROSE, empfangen. Letzterer hat das Gas bereits bei Tränensackentzündung und bei

Erkrankungeu der Schleimhäute in der Nase, in der Scheide, im Mast- sowie im Dickdarm und insbesondere gegen Mastdarmfisteln angewandt.

Die Hinzunahme der Massage sowie die Übertragung des Verfahrens auf die Behandlung der Magenkrankheiten ist dagegen eigenstes Neuarbeitsfeld des Vortragenden.

16. Herr K. Sick-Tübingen: **Experimentelles zur Prüfung der Magenfunktionen.**

Die Lagerung und Fortbewegung des Speisebreis im menschlichen Magen musste bisher bei der klinischen Untersuchung des Mageninhalts unberücksichtigt bleiben, da es an Hilfsmitteln fehlte, die Bewegungen der Digesta im einzelnen deutlich zu machen. Auch die örtlicheu Verschiedenheiten der Drüsensekretion waren der Beobachtung schwer zugänglich.

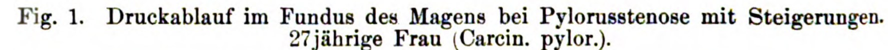
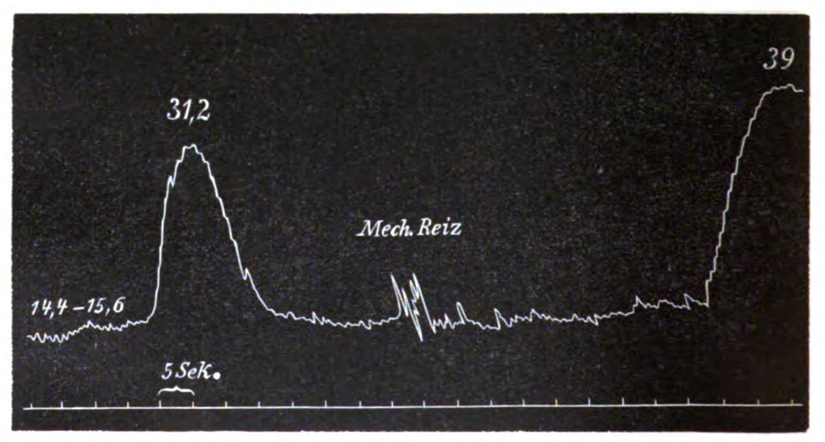


Fig. 1. Druckablauf im Fundus des Magens bei Pylorusstenose mit Steigerungen. 27jährige Frau (Carcin. pylor.).



Zeitschreibung markiert 5 Sekunden. Die Zahlen beziehen sich auf den Druck am Manometer, in cm Wassersäule umgerechnet.

Beim Tier ist die Peristaltik des Magens schon lange eingehend studiert worden, ich erinnere nur an die Namen Hofmeister, Schütz, Rossbach. Über die Magenwandbewegungen und die intrastomachalen Druckschwankungen beim Menschen sind wir durch die Versuche von Moritz unterrichtet. Eine unmittelbare Anschauung des Transports der Speisen durch dieses Organ ermöglichte bei Tier und Mensch die Verwendung der Röntgenstrahlen. Der Weg des Wismutbissens und die durch den Wismutbelag sichtbar gemachte Peristaltik der Magenwand zeichnete sich auf dem fluoreszierenden Schirm auch beim erwachsenen Menschen deutlich ab. Man kann jedoch nicht ohne weiteres diesen einfachen Versuch auf das Verhalten des Magens bei einer vollständigen Mahlzeit übertragen.

Zuverlässige Auskunft über diese letztere Frage gab das Verfahren von Grützner, das zunächst nur für das Tierexperiment anwendbar schien. Verschieden gefärbte, mit Säureindikatoren versetzte Nahrung, an kleine Tiere verfüttert, gab auf dem Gefrierdurchschnitt des Magens in klaren Bildern die richtige Vorstellung von Schichtung und Weiterbewegung der einzelnen Nahrungsportionen. Dabei stellte es sich heraus, dass jene sich erst spät mit dem

Erklärung für die beiden Kurven.

———	Gesamtacidität	Fundusteil	Eiweissverdauung	▯	Fundusteil
- - - -	„	Pylorusteil			
——	Freie HCl	Fundusteil			
- - - -	„	Pylorusteil	„	▯	Pylorusteil

Labwirkung ist der Übersichtlichkeit halber nirgends auf den Kurven angegeben.

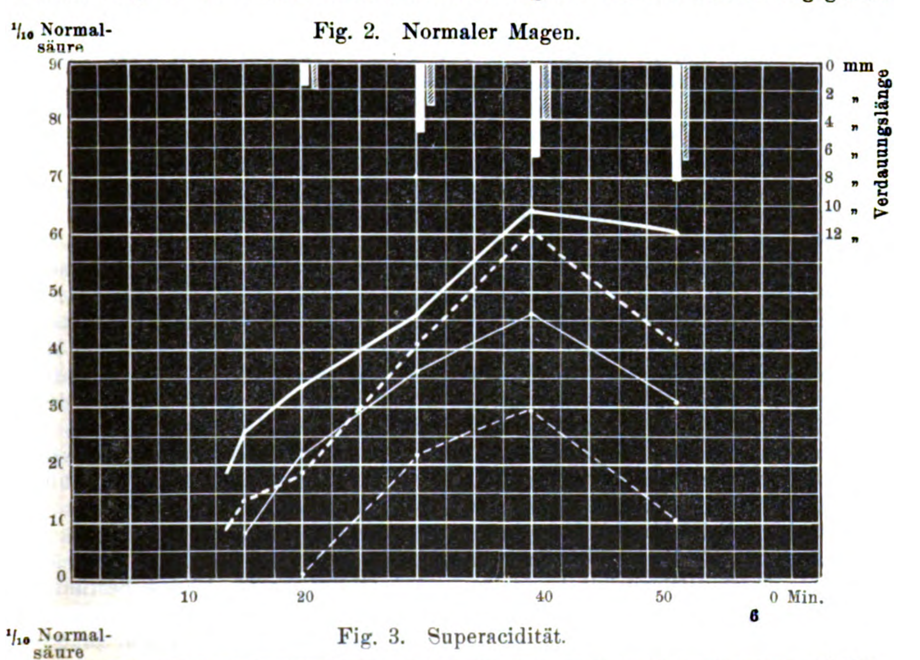


Fig. 2. Normaler Magen.

6

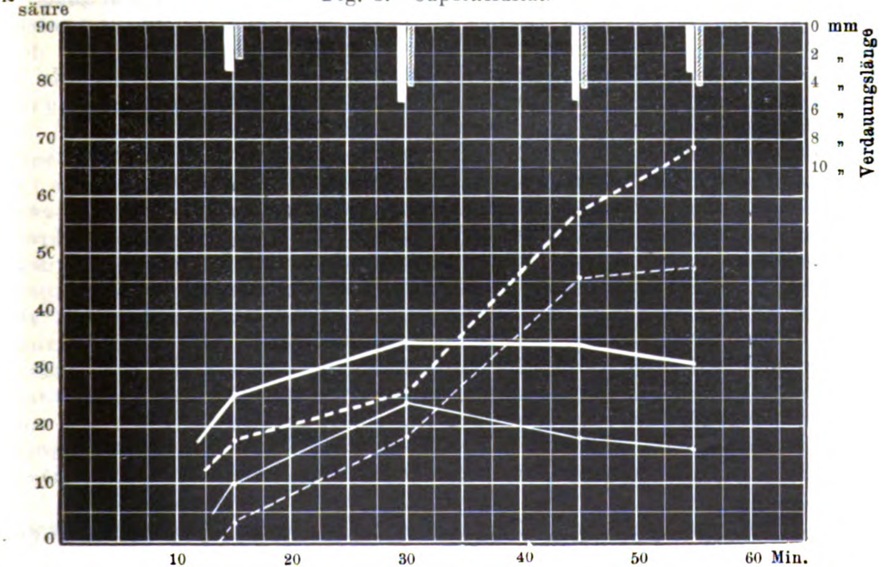


Fig. 3. Superacidität.

Magensekret und unter sich vermischen, dass die zuletzt genossene Nahrung lange Zeit fast unverändert inmitten der vorausgegangenen liegen bleibt. Diese Versuche mussten die bekannten PAWLOWschen Befunde in nicht unwesentlichen Punkten modifizieren.

Vom ärztlichen Standpunkt aus gesehen, sind diese Tatsachen nicht gerade erfreulich, denn sie geben zu berechtigtem Zweifel an der Zuverlässigkeit unserer Magenuntersuchungen Anlass. Es ist klar, dass je nach Lage des Sondenendes im Magen Speiseproben aus verschiedenen Verdauungsstadien gewonnen werden, die in ihrem chemischen Verhalten bedeutend differieren können. In der Tat ist es schon oft genug ausgesprochen worden, und man kann sich auch jederzeit leicht davon überzeugen, dass verschiedene Portionen einer Probemahlzeit, unmittelbar nach einander ausgehebert, verschiedene Acidität und verschiedene fermentative Kraft besitzen. Gewöhnlich hat die später entleerte die höheren Werte. Wenn auch durch die Würg- und Brechbewegungen bei der Ausheberung der Mageninhalt kräftig durcheinandergerüttelt wird, was entschieden einen Vorzug vor der Aspirationsmethode bedeutet, so bleibt unleugbar eine gewisse Unsicherheit in den Ergebnissen der Funktionsprüfung des Magens.

Diese Beobachtungen und Erwägungen veranlassten mich, einen Versuch zu machen, die sekretorischen Eigentümlichkeiten der einzelnen Magenabschnitte am gesunden und kranken Menschen getrennt zu untersuchen. Auf Grund physiologischer und anatomischer Überlegungen, die sich auf Befunde an Tieren stützen, musste ein verschiedenes Verhalten des Fundus- und Pylorusteils des Magens postuliert werden. Wenn es gelingt, aus dem Cardia- und dem Pylorusteil des Magens gesondert Speisebrei zu aspirieren, wenn auch im menschlichen Magen der Chymus sich nur langsam mischt, so darf man von dieser Untersuchungsmethode über manche Einzelheiten der Magenverdauung bessere Aufschlüsse erwarten.

Diesbezügliche Experimente haben mir die Gewissheit gegeben, dass in vielen Fällen beide Voraussetzungen befriedigt werden können. Die Einführung der Sonde in den Pylorusteil des Magens wird ermöglicht durch eine bestimmte Lagerung der Untersuchungsperson auf der rechten Seite und durch Verwendung langer, sehr biegsamer und an ihrem Ende stark beschwerter Magenschläuche. Die Gewähr, dass wirklich die gewünschte Stelle im Magen erreicht ist, gibt uns die Kombination von Ausheberung und Druckmessung. Seit den Untersuchungen von MORITZ ist der Kontrast des Fundus- und Pylorusteils in den Druckhöhen sicher gestellt. Im Pylorusabschnitt erreichen letztere ganz beträchtliche Werte.

Technisch suchte ich diese Verbindung von Druckmessung und Magensaftgewinnung durch Konstruktion einer Aspirationsmanometersonde zu ermöglichen. Sie besteht, wie Sie sehen, aus einem langen, weiten Magenschlauch,[1]) durch dessen Lichtung eine dünne Röhre geführt ist, die an ihrem unteren Ende einen schweren Silberzylinder und an ihm befestigt den druckmessenden Ballon führt: Die innere Röhre, welche am oberen Ende des Magenschlauches durch eine luftdichte Stopfbüchse verschiebbar ist, kann so weit zugezogen werden, dass sie bis auf den silbernen Knopf in dem Magenschlauch verschwindet; auf diese Weise wird das Instrument eingeführt. Ist das Sondenende voraussichtlich an der gewünschten Stelle — was bei der Pylorusuntersuchung die erwähnten Vorkehrungen erfordert —, so wird das Innenrohr vorgeschoben, der Ballon mit Luft aufgebläht und die Druckhöhe am Manometer beobachtet. Hierauf unterbricht man die Druckleitung und aspiriert vorsichtig

1) Vergl. die Abbildung im Deut. Archiv f. klin. Mediz. Bd. 88, S. 186, 1906.

5—10 ccm Magensaft mittelst einer schwach wirkenden Saugpumpe. War der Magenschlauch bis in die Pylorusregion eingeführt, so erfolgt gleich nachher in derselben Weise durch Ansaugung mittelst eines gewöhnlichen Magenschlauchs die Entnahme einer Chymusprobe aus dem Cardiateil. Als Probekost eignet sich für diese Zwecke am besten eine Mehlsuppe nach Art der von SAHLI angegebenen. Natürlich kann nur bei einem kleinen, sondengewohnten Teil Magenkranker diese Untersuchung ausgeführt werden. Voraussetzung zum Gelingen ist das Fernbleiben jeglicher Brechbewegungen. Manche Magenkranke: solche mit Ulcus, ulceriertem Carcinom, sind selbstverständlich von vornherein auszuschliessen.

Bei der Magenuntersuchung normaler Menschen kam ich zunächst auf dem Gebiet der Druckmessung in allen wesentlichen Punkten zu denselben Resultaten wie MORITZ. Über den Ablauf der Druckschwankungen bei Magenkranken existieren nur wenig Angaben. Ich konnte zunächst feststellen, dass bei einfacher Supermotilität und den geringeren Graden von Pylorusstenose das von MORITZ konstatierte gegensätzliche Verhalten der Peristaltik des Fundus und des Pylorusteils erhalten blieb: Im Fundus geringe rhythmisch verlaufende Erhöhungen des Mitteldrucks, im Pylorus starke, meist nicht streng rhythmische Druckschwankungen, daneben in beiden Regionen respiratorische und pulsatorische Wellen. Bemerkenswert war aber die Beobachtung, dass bei derartigen Magenstörungen die rhythmischen Wellen der Fundusperistaltik eine Höhe erreichten, die sich weit über deren geringes Niveau beim normalen Menschen erhob. Dem gegenüber gibt es Fälle von Pylorusstenose mit starker Hypertrophie der gesamten Magenmuskulatur, die auch bei leerem Magen der palpierenden Hand deutlich fühlbar wird, bei denen gewissermassen der ganze Magen die Funktion des Pylorusteils aufnimmt. Es treten dabei in grösseren Pausen mehr oder weniger rhythmisch hohe Steigerungen des intrastomachalen Drucks, im ganzen bis zu 50—60 cm Wasserhöhe, auf. Bei den entgegengesetzten Störungen der Magenmotilität, bei hochgradiger Atonie, waren die Tonusschwankungen minimal und die absoluten Druckwerte äusserst gering.

Sehr bedeutsam erschienen die Aufschlüsse über die Magensaftabsonderung durch die in der beschriebenen Weise durchgeführte fraktionierte Ausheberung.

Für den gesunden Menschen konnte dargetan werden, dass im Magen sogar bei dickflüssiger Kost eine ausgiebige Schichtung und Sedimentierung des Inhalts stattfindet. Gibt man zum Schluss des Probeessens ein Färbemittel: Tierkohle, Karmin oder dergl., so bleibt dieses 15—20 Minuten in der Cardia liegen, und die aus dem Pylorusteil angesaugte Probe ist trotz der rechten Seitenlage völlig frei von dem Färbemittel. Allmählich wandert die farbstoffhaltige Chymuspartie weiter, breitet sich aus und erfüllt nach $^3/_4$ bis 1 Stunde den Pylorusteil, während der Fundus nur noch geringe Reste davon aufweist.

Der Sekretionsverlauf beim gesunden Menschen wird durch diese Kurve deutlich gemacht. Nach einer Latenzperiode von 10—15 Minuten lässt sich im Fundusteil Magensaftsekretion nachweisen, während der Pylorusabschnitt noch völlig untätig ist. Weiterhin steigt die Acidität und die Fermentproduktion im Fundusteil, bis nach 40—50 Minuten das Maximum erreicht ist. Zugleich tritt auch in die Pylorushöhle immer mehr Speisebrei über, doch die Acidität steigt in letzterer nie über die Funduswerte. Zum Schluss in der Austreibungsperiode wird der Fundusabschnitt häufig ganz leer befunden, regelmässig nehmen die Säurenwerte, besonders die der freien Salzsäure nach einer Stunde deutlich ab, während die Fermentwerte eher noch zunehmen.

Es würde zu lange aufhalten, wollte ich die einzelnen Varianten in den Befunden besprechen und auf die zur Vermeidung von Fehlerquellen gebotenen Rücksichten eingehen. Gestatten Sie noch eine Übersicht über die Abweichungen im Sekretionsverlauf bei Magenkranken, zuerst für Superacidität und Supersekretion. Ich denke bei dem Ausdruck Supersekretion weniger an die schwere Form des chronischen Magensaftflusses als an die leichtere, die sogen. alimentäre Supersekretion.

Bei einem Blick auf die Sekretionskurve fällt sofort auf, dass in der Austreibungsperiode nicht, wie beim Gesunden, ein Abfall, sondern ein Anstieg der Säurewerte stattfindet. Ist noch dazu, wie in diesem Falle, eine motorische Störung im Gefolge der Supersekretion eingetreten, so sehen wir eine bedeutende Differenz zwischen HCl und Gesamtacidität Platz greifen.

Diese Beobachtungen können uns vielleicht zu besserem Verständnis jener Sekretionsneurosen verhelfen. Die klinische Erfahrung spricht dafür, dass bei der Superacidität nicht die Höhe der Säurewerte das Wesen der Störung bedeutet. Oft genug haben magengesunde Leute sehr bedeutende Säurezahlen. Nach unseren Befunden würde das pathologische Moment darin liegen, dass der Speisebrei zu sauer an den Pförtner, eventuell in den Darm gelangt. Unter normalen Verhältnissen, bei weniger reichlicher Sekretion in der Zeiteinheit, kann im Pylorus, der für sich kein Säureproduzent ist, der Mageninhalt die für den Darm geeignete Herabsetzung der Säure erleiden. Die krampfartigen, abwehrenden Kontraktionen, der ungewohnte Reiz auf die Pylorusschleimhaut wird wohl die subjektiven Symptome erklären. Gilt der PAWLOWsche Satz, dass die Magendrüsen stets ein Sekret von gleicher Säurekonzentration liefern und nur die grössere Geschwindigkeit der Absonderung und damit die ungenügende Neutralisation höhere Säurewerte bedingen, auch für den Menschen, so ist die Trennung zwischen Superacidität und alimentärer Supersekretion vollends hinfällig. Supersekretion müssen wir dann annehmen, wenn zur Sekretionsneurose noch eine Bewegungsstörung des Magens hinzukommt. Durch letztere wird auch die grosse Differenz zwischen freier HCl und Gesamtacidität erklärt: Bei längerer Einwirkung der Magensäure auf die Verdauungsprodukte tritt eine ausgiebigere lockere Bindung der Säure mit jenen ein.

Die Sekretionsstörungen des Magens mit Säuremangel (Subacidität, Anacidität, Achylie) lassen in ihren Sekretionswerten keine so scharfen Kontraste zwischen Fundus- und Pylorusteil erkennen. Durch die kleinen Ausschläge der einzelnen Zahlenwerte wurde dies auch ungemein erschwert. Bei Carcinom konnte kein durchgreifender Unterschied in der Fermentation zwischen Fundus- und Pylorusteil gefunden werden, was nach den Aufstellungen GLÄSSNERS wichtig gewesen wäre. Hierüber sind die Untersuchungen noch nicht abgeschlossen.

Sicher können in diesem Sinne verfeinerte Magenuntersuchungen, wenn sie auch nicht allgemein anwendbar sind, manche Aufklärungen über die Funktionen des gesunden und kranken Magens ergeben.

17. Herr DAVID WEISZ-Karlsbad: **Die Arbeit der Dickdarmmuskulatur im gesunden und kranken Zustande.**

Die Dickdarmmuskulatur arbeitet streckenweise, und es teilt die Dickdarmmuskulatur den der Hand zugänglichen Teil des Dickdarms in fünf gleich grosse Arbeitsstrecken.

Der Veränderlichkeit der Kraft der Dickdarmmuskulatur entsprechend können die Arbeitsstrecken verschieden grosse sein. Unveränderlich bleibt

die Anzahl der Arbeitsstrecken und gleich gross sind immer alle Arbeitsstrecken desselben Dickdarms.[1])

Am gesunden Dickdarm[2]) geht die Arbeit jeder Arbeitsstrecke auf getrenntem Gebiete vor sich; bei Kraftabnahme der Dickdarmmuskulatur er-

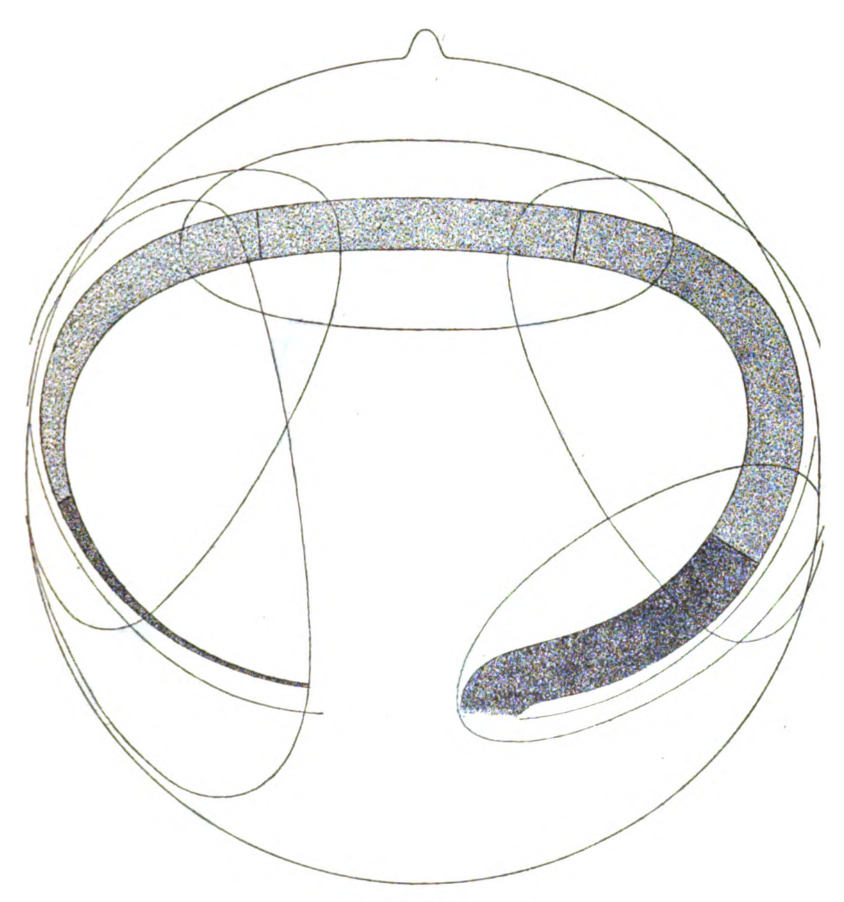


Fig. 1.

streckt sich das Gebiet der arbeitenden Strecke auf das folgende, resp. auf die umliegenden Arbeitsgebiete.

Schematisch dargestellt habe ich diesen Vorgang in den Figuren 1 und 2:

1) Diesen Vorgang heisse ich das Gesetz der Arbeit der Dickdarmmuskulatur.
2) S. meinen Vortrag über den Dickdarm in den Verhandlungen Deutscher Naturforscher und Ärzte 1902. Karlsbad. T. II, 2. Abt., S. 38.

Das Innere der Figur 1 zeigt den gesunden Dickdarm mit seinen fünf Arbeitsstrecken. Die Ellipsen zeigen die Art, wie bei Schwächezuständen das vergrösserte Arbeitsgebiet zustande kommt. Figur 2 ist die Zerlegung der Figur 1. Bei der ersten Arbeitsstrecke habe ich zwei Ellipsen gezeichnet, und

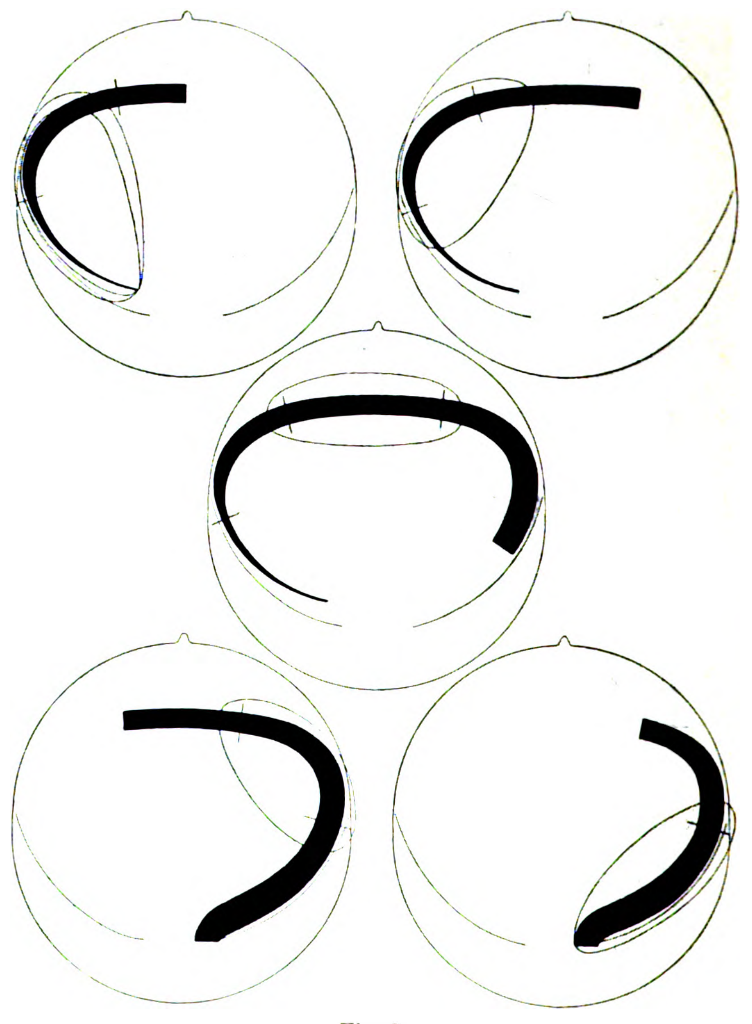


Fig. 2.

es wären deren mehrere notwendig gewesen, um die Möglichkeiten der Vergrösserung der Arbeitsgebiete anzudeuten.

Der Schwächezustand der Dickdarmmuskulatur kann welchen Grad immer annehmen, die Ausdehnung der arbeitenden Strecke nimmt das, resp. die in Mitleidenschaft gezogenen Arbeitsgebiete nie ganz ein.

M. H.! Die Kürze der Zeit erlaubt mir nicht, auf alle Umstände einzugehen, die den Befund von diesem ideal gezeichneten Zustande der Dickdarmmuskulatur unterscheiden: Die bei Kraftabnahme der Dickdarmmuskulatur auftretenden Änderungen in der Verlaufsrichtung des Organs, in der Weite der Tätigkeitsgebiete (die Weite ist an jeder Arbeitsstrecke desselben Dick-

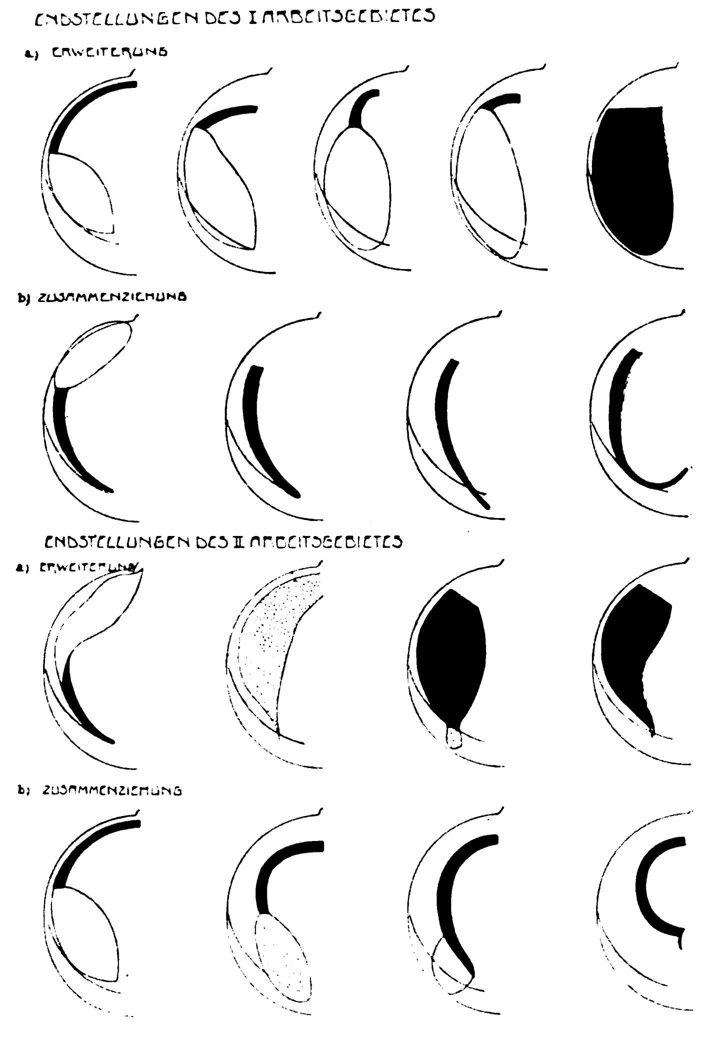


Fig. 3.

darmes gleich), die Beeinflussung des Organes und seiner Teile durch die Umgebung habe ich an anderer Stelle auch schon mitgeteilt.[1]) An den auf Ab-

1) Dr. David Weisz, „Das Gesetz der Arbeit der Dickdarmmuskulatur". Prag, J. G. Calvesche Buchhandlung, 1905.

bildung 3 und 4 gezeichneten Befunden will ich nur den Unterschied zeigen, den Tätigkeitswechsel und Kotverteilung bedingen.

Die Arbeit besteht an jeder Arbeitsstrecke in zwei Endstellungen: äusserste Erweiterung und äusserste Zusammenziehung (Fig. 3); zweitens, da die Aus-

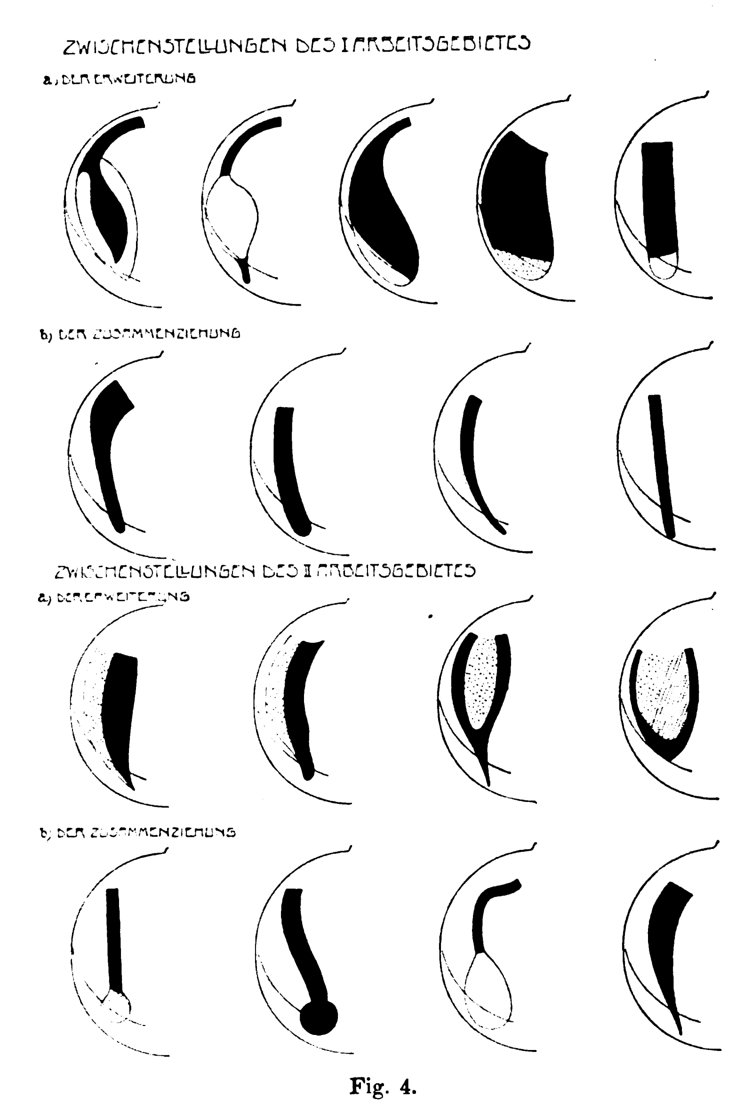


Fig. 4.

bildung dieser Endstellungen keine plötzliche ist, unterscheide ich Zwischenstellungen, resp. Übergangsstellungen (Fig. 4).

Die auf den Figuren 3 und 4 wiedergegebenen Befunde bilden nur einen kleinen Bruchteil der möglichen Veränderungen; die das zweite Arbeitsgebiet betreffenden Befunde zeigen nicht die mitbeteiligte Strecke des dritten Arbeits-

gebietes. Durch diese Wiedergabe habe ich dem Umstande Rechnung getragen, dass wir diesen Teil in den meisten Fällen nicht fühlen können.

Das Verhalten der 3., 4. und 5. Arbeitsstrecken in ihren verschiedenen Stellungen gesondert darzustellen, war nicht notwendig, da die Veränderungen

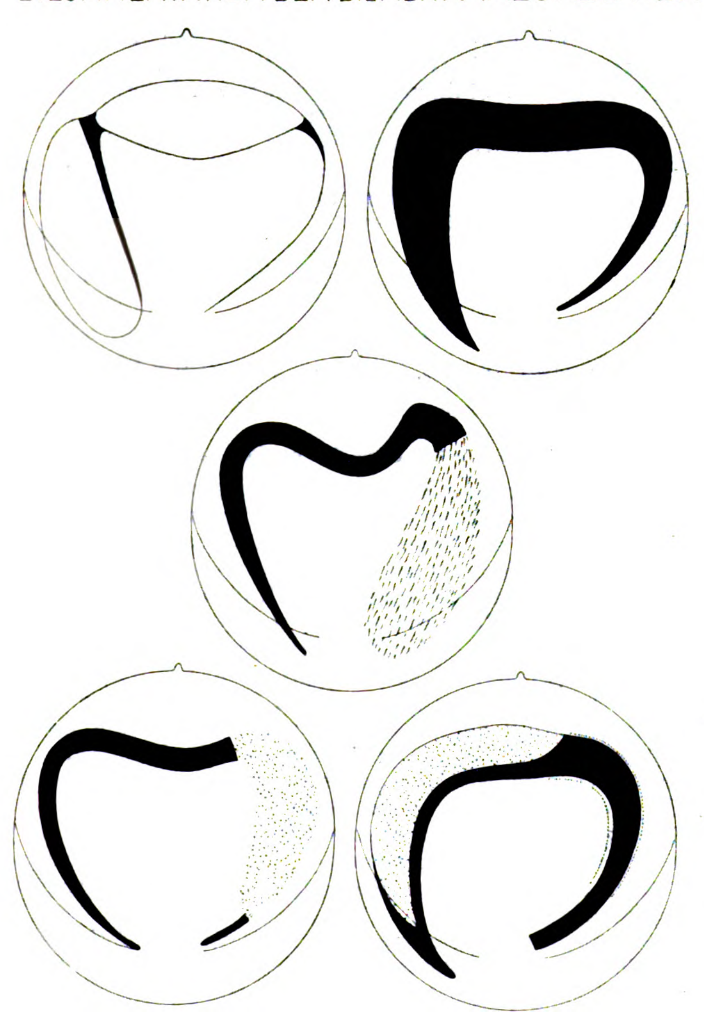


Fig. 5.

dieser Arbeitsstrecken ausschliesslich durch das Verhalten der Muskulatur bedingt sind. Den durch den Tätigkeitswechsel bedingten Unterschied vom Schema zeigt die Abbildung 5.

M. H.! Habe ich meine Befunde bisher soweit gedeutet, was die Arbeit der einzelnen Arbeitsstrecken betrifft, so gestattet mir die Betrachtung der

Dickdarmbilder auch eine Folgerung über den Ablauf der Arbeit am Organe selbst, i. e. über die Innervation der Dickdarmmuskulatur. Betrachten wir die Figur 5, so sehen wir, dass bei jedem Dickdarm je zwei Arbeitsstrecken sich in Endstellungen befinden. Und zwar ist das Verhältnis derart, dass die I. und V., die II. und IV. gleichzeitig tätig sind. Mitteilungen meiner Kranken lassen es mir als Tatsache erscheinen, dass der Mastdarm — den wir als die VI. Arbeitsstrecke betrachten können — gleichzeitig mit der III. Strecke tätig ist.

Schlussfolgerungen: Die Gleichheit aller Arbeitsstrecken desselben Dickdarms schliesst jede Abhängigkeit der Arbeit der Dickdarmmuskulatur vom Inhalte des Dickdarms aus.

Die Arbeit der Dickdarmmuskulatur wird durch ihre Kraft und durch die Innervation bedingt; die Kraftverschiedenheiten äussern sich in der Verschiedenheit der Arbeitsgebiete.

Der motorische Nerv des Dickdarms ist der Vagus; dem Charakter dieses Nerven entspricht es auch, dass der Dickdarm gleichzeitig doppelseitig innerviert ist.

---

4. Sitzung.

Donnerstag, den 20. September, vormittags 8 Uhr.

Vorsitzender: Herr MORITZ-Giessen.

18. Herr W. MAGER-Brünn: **Über das Facialisphänomen bei Enteroptose.**

Zahlreiche Beobachtungen haben gezeigt, dass das zuerst von CHVOSTEK sen. bei Tetanie beschriebene Phänomen der mechanischen Übererregbarkeit des Nervus facialis nicht für die Tetanie allein pathognomisch ist, sondern auch bei anderweitigen Erkrankungen auftritt.

So beschreibt es neben SCHULTZE, ERB, HOFMANN, FRANKL-HOCHWART speziell SCHLESINGER bei Tuberkulose, Chlorose, Neurasthenie, Hysterie und bei an Magendarmaffektionen leidenden Kranken und sieht LOOS, der das Facialisphänomen bei den verschiedensten Erkrankungen nachweisen konnte, dasselbe als den Ausdruck einer allgemeinen Ernährungsstörung an.

Meine diesbezüglichen Untersuchungen zeigten nun, dass das Facialisphänomen nahezu konstant bei den an Enteroptose leidenden Kranken zu finden ist, nur war das Vorhandensein der mechanischen Übererregbarkeit des Facialis bei Fällen von Enteroptose ein so häufiges, dass ich meine, dass es sich nicht um ein zufälliges Zusammentreffen, sondern um eine Erscheinung handelt, die mit der Grundkrankheit, der Enteroptose, in engem Zusammenhange steht, ja dass ich sagen möchte, dass das Facialisphänomen zu den Symptomen der Enteroptose gehört.

Aber nicht nur diese Konstatierung des Auftretens des Facialisphänomens, welche ja an sich schon des Interesses nicht entbehrt, sondern auch der Zusammenhang mit anderen Symptomen der Enteroptose und daraus sich ergebende Schlüsse liessen mir meine Beobachtungen mitteilenswert erscheinen.

Das Material, welches ich dieser Mitteilung zugrunde lege, bezieht sich auf 40 Fälle von Enteroptose bei Frauen, von welchen ich über genaue Krankengeschichten verfüge. Nun habe ich diese aus den zahlreichen Fällen von Enteroptose, wie sie ja jedem Internisten vorkommen, ausgewählt, da es mir nur darauf ankommt, einige Beobachtungsbelege vorzuführen, ohne mich auf eine Statistik besonders einzulassen. Es sollen daher die Daten dieser Krankengeschichten hier nur im allgemeinen erwähnt werden, und ich behalte

mir eine detaillierte Wiedergabe für die diesbezügliche ausführliche Publikation vor.

In den erwähnten 40 Fällen von Enteroptose, die sonst den bekannten typischen Befund darboten, auf den ich ja nicht näher einzugehen brauche, fand sich ein positiver Ausfall des CHVOSTEKschen Phänomens, eine mechanische Übererregbarkeit des Nervus facialis.

Es trat dieses Phänomen in allen hierfür geltenden 3 Graden (SCHLESINGER, FRANKL-HOCHWART) auf, so dass beim Beklopfen des Facialisstammes mit dem Perkussionshammer Zuckungen im ganzen Facialisgebiete hervorgerufen wurden (CHVOSTEK I) oder beim Beklopfen einer Stelle unterhalb des Pons zygomaticus Heben des Nasenflügels und der Oberlippe auftrat (CHVOSTEK II) oder endlich auf Beklopfen dieser Stelle nur ein Zucken des Mundwinkels sich einstellte (CHVOSTEK III).

Erwähnt sei nur noch, dass bei der Hervorrufung des Facialisphänomens stets jene Kautelen berücksichtigt wurden, die SCHLESINGER hervorhebt, d. h. dass eine Erregung vom Knochen aus vermieden wurde.

Am häufigsten war wohl das Symptom in Form des 2. Grades, am seltensten in Form des 1. Grades (2 Fälle) aufgetreten. Meist war es doppelseitig hervorgerufen, nur in 3 Fällen trat es einseitig auf.

In 29 Fällen wurden nun genaue Stuhluntersuchungen vorgenommen. In allen Fällen war konstant das Symptom der Obstipation vorhanden, und die Beobachtungen an 3 Fällen von Tetanie, die ich im Frühjahr in meiner Abteilung zu machen Gelegenheit hatte, und über die noch genau berichtet werden wird, waren die Veranlassung, auf die Darmfunktion der Enteroptosekranken, die das Facialisphänomen zeigten, näher einzugehen.

Es wurde nun hierzu die von SCHMIDT angegebene Methode der Funktionsprüfung des Darmes mittelst der Probekost verwendet, und das Untersuchungsergebnis war in Kürze folgendes.

Das Aussehen des Stuhles war in 13 Fällen ein als schafkotartig zu bezeichnendes, indem der Stuhl aus kleinen, harten Knollen bestand.

Die Reaktion war eine alkalische; in 5 Fällen wurde im verriebenen Stuhle makroskopisch Schleim nachgewiesen; mikroskopisch zeigten 3 Stühle grössere Muskelfasern und Bindegewebe, in 4 Fällen trat vermehrte Fettausscheidung, in 8 verringerte Amylaceenverdauung auf.

Bei der Gärungsprobe nun erwiesen sich 22 Stühle als pathologisch, indem in 11 Gasbildung von $^1/_3$ der Steigeröhre des SCHMIDT-STRASBURGERschen Gärungsröhrchens auftrat, 7 eine Gasbildung bis zu $^1/_2$ zeigten und in 4 Fällen die Steigeröhre ganz mit Gas gefüllt war.

Die Reaktion des Stuhles nachher war in 13 Fällen verändert, und zwar in 8 sauer, in 5 amphoter geworden.

Wenn wir daher das Resultat zusammenfassen, so zeigten die untersuchten Fälle neben den Symptomen der Obstipation einen pathologischen Stuhlbefund, als dessen konstantes und, wie ich glaube, wichtigstes Ergebnis die pathologische Gasbildung zu bezeichnen wäre.

Hier möchte ich aber gleich auf die bereits erwähnten Tetaniefälle zurückkommen.

Auch bei diesen Patienten haben die Stuhluntersuchungen nach der SCHMIDTschen Methode das Resultat ergeben, dass bei allen drei Fällen ein pathologischer Stuhlbefund vorhanden war, dessen hauptsächlichstes Merkmal in einer ausserordentlich starken Gärung mit saurer Endreaktion bestand. Es deckt sich unser Befund mit den von QUOSIG bei seinen Tetaniekranken erhobenen, und unsere Beobachtungen bei Tetanie liefern einen weiteren Be-

weis für die Annahme eines intestinalen Ursprunges der Tetanie und stellen eine Stütze der Autointoxikationstheorie dar.

Wir sind wohl berechtigt, in dem Auftreten von verstärkter Gasbildung im Stuhle intestinale Zersetzungsvorgänge, die mit der Bildung pathololologischer Produkte einhergehen, zu sehen, mehr als in dem Auftreten von Indican im Harn.

Ich möchte daher das Auftreten des Facialisphänomens bei Erkrankung an Enteroptose als durch Autointoxikation von Seite des gestört funktionierenden Darms hervorgerufen ansehen.

Ein Moment wäre jedoch noch zu berücksichtigen. Es könnte nämlich das Facialisphänomen nichts anderes als der Ausdruck der gestörten Nervenfunktion bei Hysterie und Neurasthenie sein, um so mehr, als ja gerade zum Symptomenbilde der Enteroptose eine Reihe von nervösen Erscheinungen gehört, respektive hysterische und neurasthenische Symptome eng mit der Enteroptose verknüpft sind.

So fand FRANKL-HOCHWART das Facialisphänomen bei Hysterie und auch SCHLESINGER in seiner Zusammenstellung in einem grossen Prozentsatz von an Hysterie und Neurasthenie leidenden Patienten.

Dem gegenüber haben aber meine Untersuchungen gezeigt, dass das Facialisphänomen bei Hysterie nicht mit jener Konstanz zu finden ist wie bei Enteroptosekranken und auch hier sich mit Magendarmstörungen kombiniert, und die hierbei vorgenommenen Stuhluntersuchungen haben einen den Resultaten bei Enteroptose gleichen Befund ergeben.

Andererseits war bei Enteroptose und nicht gestörter Darmfunktion das Facialisphänomen nicht vorhanden, respektive es verschwand, wenn unter therapeutischen Maßnahmen eine Regelung der Darmtätigkeit erzielt wurde.

In dieser Beziehung möchte ich gerade auf den Erfolg der diätetischen Mastkuren bei Enteroptose hinweisen, bei welchen ja, wie allgemein bekannt ist, mit der Erzielung einer Gewichtszunahme, die ja auch nur auf einer geregelten Magendarmtätigkeit beruht, auch eine Besserung in Bezug auf die nervösen Symptome einhergeht.

So rechnet LOOS zu den Erkrankungen, bei denen als Ausdruck einer allgemeinen Ernährungsstörung das Facialisphänomen auftritt, auch die Gruppe der funktionellen Neurosen hinzu, bei denen mit der Besserung der hygienischen Verhältnisse auch das Facialisphänomen schwindet, und belegt dies mit diesbezüglichen Krankengeschichten.

Ich möchte daher die bei Enteroptose bestehende, oben beschriebene Darmstörung für das primäre, die nervösen Erscheinungen aber geradeso wie das nachgewiesene Facialisphänomen für das sekundäre Symptom halten, welches von der primären Darmstörung hervorgerufen wird, mit der Behebung derselben aber wieder schwindet.

Das Bindeglied zwischen diesen beiden Symptomengruppen sehe ich in einer vom Darm erzeugten Autointoxikation.

Wenn ich mir daher auch bewusst bin, dass mit dem Worte Autointoxikation noch keine vollständige Klärung gegeben ist, da wir die Toxine, die die Intoxikation bewirken sollen, nicht nachzuweisen imstande sind, so sehe ich doch in der Autointoxikation die einzig befriedigende Erklärung für meine Beobachtungen und als das Zeichen derselben die Stuhlveränderung an, ebenso wie ja von allen Seiten man sich der Autointoxikationstheorie für die Tetanie zuneigt.

Und da muss ich noch ganz kurz wieder auf die Tetanie zurückkommen. Es drängt sich nämlich die Frage auf, warum, wenn die gleichen oder wenigstens sehr ähnliche Darmstörungen bei der Enteroptose und bei Tetanie

auftreten und von da aus Autointoxikation sich einstellt, es nicht stets zur Tetanie kommt, sondern in den meisten Fällen nervöse Symptome und eventuell das Facialisphänomen zustande kommen.

Für das Hervorrufen von Tetanie genügt nicht die Autointoxikation allein, sondern es muss eben hier, wie ja die Untersuchungen der letzten Zeit (Pineles, Ernheim) erwiesen haben, eine Insuffizienz von Epithelkörperchen vorhanden sein — im entgegengesetzten Falle, bei normaler Funktion derselben, kann es nur zu vorübergehendem Auftreten des Facialisphänomens und anderweitigen nervösen Störungen kommen.

Diskussion. Herr Moritz-Giessen: Aus einer mässigen Vermehrung der Gasgärung in einem Stuhle unter den von Schmidt angegebenen Bestimmungen ist nach meinen Erfahrungen ein sicherer Schluss auf ein pathologisches Verhalten des Darmes nicht möglich. Ich habe bei darmgesunden Individuen (subjektiv und objektiv keine Störung, allenfalls leichte Obstipation) solche Vermehrung beobachtet.

Herr Mager-Brünn hebt hervor, dass es sich in seinen Fällen meist um intestinale Gärungsdyspepsie handelt, da ja von 24 Fällen nur 13 eine Veränderung der Reaktion zeigten im Sinne von Kohlehydratgärung, während in den anderen eine weitere Steigerung der alkalischen Reaktion aufgetreten war. — Die Resultate der Schmidtschen Stuhluntersuchungen sind nach den Erfahrungen sichere, wohl zu verwertende.

19. Herr J. Lange-Leipzig: **Therapeutische Beeinflussung der Ischias und anderer Neuralgien.**

Diskussion. Herr H. Leo-Bonn lenkt die Aufmerksamkeit auf die unblutige Nervendehnung, die mehr, als es zur Zeit geschieht, benutzt zu werden verdient. Herr Kindborg hat in der Bonner med. Poliklinik diese Methode in den letzten 2 Jahren bei einer grösseren Zahl von Ischiaskranken angewandt, und zwar nur in chronischen Fällen bei solchen Patienten, die schon den verschiedensten sonstigen Maßnahmen unterzogen worden waren. Der Erfolg war häufig ein überraschend günstiger. Herr Kindborg wird über seine Erfahrungen an anderer Stelle berichten.

Herr Moritz-Giessen: Wie ist es mit der Dauer der Erfolge? Von der prompten augenblicklichen Wirkung des Verfahrens habe ich mich überzeugt. Hat der Vortragende auch bei den kleinen Nerven (Occipitalis usw.) Anhaltspunkte dafür, dass er mit der Injektion in den Nerv selbst gelangte.

Herr J. Lange-Leipzig: Herrn Moritz möchte ich erwidern, dass ein direktes Treffen der kleinen Nerven natürlich nur selten möglich sein wird. Hier habe ich die betreffende Gegend intensiv infiltriert und vermute, damit ähnliche mechanische Wirkungen erzielt zu haben. — Die Dauererfolge bestehen bei den meisten Fällen tatsächlich jetzt zum Teil seit 1—4 Jahren. Etwa von einem Viertel der Fälle war eine Kontrolle nicht möglich, doch vermute ich, dass es den Leuten gut geht, da sie sehr befriedigt waren und zunächst wohl sicher bei Rezidiven wiedergekommen wären. — Die von Herrn Leo erwähnte Dehnung ist von mir kurz erwähnt worden. Mir lag daran, meine Methode zu schildern, deren Anwendung ich nochmals dringend empfehlen möchte.

20. Herr Th. Rumpf-Bonn: **Zur Therapie der Herzkrankheiten.**

Herr Rumpf berichtet über die Lokalbehandlung der Herzgegend mit hochgespannten oszillierenden Strömen, die er mit Unterbrechungen seit dem Jahre 1888 benutzt hat. Die Anregung zu ihrer Verwendung entnahm er den viel-



fach gebräuchlichen Ozonapparaten, bei welchen hochgespannte Ströme in Drahtspiralen, durch dünne Glasröhren getrennt, beim Überspringen des Stromes den Sauerstoff der Luft ozonisieren.

Bei der Übertragung dieser Anordnung auf den menschlichen Körper leitet Vortr. den einen Pol in eine mit Staniolpapier angefüllte dünne Glasflasche, deren 2 Millimeter starke Bodenfläche möglichst plan ist und einen Durchmesser von 5—6 cm hat. Wird diese Flasche dem menschlichen Körper aufgesetzt, während der Pol eines Induktors von etwa 1 cm Funkenstrecke mit dem Staniol in Verbindung steht, so resultieren oszillierende Ströme von hoher Spannung und Unterbrechungszahl, die in um so grösserer Intensität auf den Menschen übergehen, je enger dieser mit dem anderen Pol verbunden ist. Dieser Pol wird am besten auf die Erde geleitet und direkt oder unter Zwischenschaltung den Füssen zugeführt.

Vortr. hat schon früher über günstige Erfolge dieser Ströme bei Herzkrankheiten berichtet und in der medizinischen Klinik die Wirkung bei einzelnen Fällen beschrieben. Es handelt sich um Fälle deutlicher, aber nicht vorgeschrittener Herzinsuffizienz mit Verbreiterung der Herzdämpfung, bei welchen die Erfolge besonders hervortraten. Die Glaselektrode wurde 6 bis 10 Minuten teils stabil auf die Herzgegend gesetzt, teils unter Abwechslung von stabiler und labiler Behandlung über die besonders insuffizienten Teile des Herzens geführt. Mehrfach liess sich sofort im Anschluss an die Behandlung, in anderen Fällen im Laufe einiger Tage eine Verkleinerung der Herzdämpfung und eine Abnahme der subjektiven Beschwerden (Kurzluftigkeit, Herzklopfen, Angstgefühl) nachweisen, die Pulszahl bei Bewegungen nahm ab, und in einem Falle schwand auch die Arhythmie. Da nach der Behandlung auch eine Ausdehnung des Thorax nach dem Exspirium nachweisbar war, so glaubt Vortr. die Wirkung der Ströme als eine doppelte betrachten zu müssen. Einmal denkt er an eine Wirkung auf die Lungen, in welchen durch die elektrischen Ströme eine leichtere Durchströmung mit Blut statt habe. Die grössere Aufnahmefähigkeit der Lungen ermögliche eine bessere Entleerung des erweiterten rechten Ventrikels. Sodann nimmt Vortr. eine günstige Wirkung infolge direkter Reizung der Herzmuskulatur an. In einzelnen Fällen liess sich auch im Röntgenbild im Laufe der Behandlung eine Verkleinerung des Herzens, besonders nach rechts, aber auch nach links nachweisen, wie vorgelegte Photogramme zeigen. Die vorgelegten Bilder mit den eingezeichneten Herzgrenzen vor und nach der Behandlung wurden durch die alte Perkussionsmethode gewonnen und durch Orthoperkussion kontrolliert.

In den eingehend erwähnten Fällen hat Vortr. von jeder anderen Behandlung mit Arzneimitteln (Digitalis und seinen Präparaten, Strophantus), Bädern usw. Abstand genommen. In anderen, besonders schweren Fällen hat er die oszillierenden Ströme auch mit anderweitiger Behandlung kombiniert. Wenn auch einzelne Misserfolge zu verzeichnen waren, so glaubt er doch die oszillierenden Ströme als eine wesentliche Bereicherung unserer Hilfsmittel bei Herzinsuffizienz bezeichnen zu können.

Gegenüber den sinusoidalen Strömen haben die oszillierenden den Vorteil, dass sie gut lokalisiert werden können und unangenehme Nebenerscheinungen, wie Hitze, Klopfen der Arterien usw., nicht beobachtet wurden, auch die Badevorrichtungen fortfallen.

21. Herr H. Richartz-Bad Homburg: **Über die Bedeutung des Schleimbefundes in den Fäces für die Lokalisation der Enteritiden.**

Nach einer Darstellung der bisherigen Auffassung, die er als zum Teil irrig, weil auf unrichtigen Voraussetzungen basiert, betrachten muss, gibt

Vortragender seine eigenen Anschauungen wieder, wie er sie sich auf Grund einer Reihe von klinischen Beobachtungen und systematischer Versuche mit normalen und pathologischen Stühlen gebildet hat. Er kommt zu folgenden Sätzen:

1. Feinste Verteilung von Schleim im Stuhle schliesst lediglich eine Proctitis aus; für hohe Provenienz, bezw. hohen Sitz des Katarrhs beweist sie nichts, sie ist überhaupt für dessen genauere Lokalisation allein gar nicht verwertbar. In dem einzigen Falle, wo die Provenienz fein verteilten Schleims aus den oberen Dickdarmpartien sich nachweisen lässt, wenn nämlich der Schleim in harten Kotballen angetroffen wird, deren Bildung im Cöcum, bezw. Col. ascendens die Palpation dartut, in diesem Falle gerade braucht es sich nicht um katarrhalisches Sekret zu handeln; dieser Schleim kann physiologisch sein.

2. Als physiologisch ist ferner der ganz harte Kotballen umhüllende Schleim anzusehen, auch wenn er in grösserer Menge erscheint.

3. Bei nicht zu häufiger Defäkation wird in Fällen hochsitzenden Katarrhs mässigen Grades der Stuhl keinen Schleim enthalten.

4. Auf hohen Sitz des Katarrhs sind Schlüsse aus dem Verhalten des entleerten Schleims nur dann zulässig, wenn dieser bilirubinhaltig ist, während ein gleichzeitig oder kurz vorher ausgeschiedener Fäcesstuhl den normalen Kotfarbstoff ausschliesslich enthält.

---

5. Sitzung.

Freitag, den 21. September, vormittags 8 Uhr.

Vorsitzender: Herr Th. Rumpf-Bonn.

22. Herr Moriz Wolff-Elberfeld: **Tuberkulinbehandlung, insbesondere Perlsuchttherapie, nach Carl Spengler-Davos.**

Viele Phthisiker reagieren auf die Kochschen Tuberkelbazillenpräparate lebhaft febril. Auch auf Carl Spenglers Perlsuchttuberkulin PTO zeigen manche Phthisiker febrile Reaktion, im Gegensatz zur grossen Mehrheit der Fälle. Die PTO-Intoleranten sind tolerant gegen Tuberkelbazillentuberkuline, die TBstoff-Intoleranten vertragen die Perlsuchtsubstanzen vorzüglich. Daher sind Perlsuchtstoffe und Tuberkelbazillenstoffe nicht gleichartig. Diesen toxikologisch sich entgegengesetzt verhaltenden Phthisen liegen ätiologisch verschiedenartige Krankheiten zugrunde. Carl Spengler fand durch besondere Sputumfärbemethoden, dass unter den untersuchten Fällen 60 Proz. Doppelinfektionen mit Perlsucht und Tuberkelbazillen waren: 5 Proz. Perlsucht- und 20 Proz. Tuberkelbazillensingulärinfektionen, 15 Proz. Splitterfälle. Die Doppelinfektionen, bei denen die Tuberkelbazillen prävalieren, und die Tuberkelbazillensingulärinfektionen werden durch Perlsuchtstoffe, die Perlsuchtsingulärinfektionen und meist die Splitterfälle durch Tuberkelbazillen günstig beeinflusst. Spengler verwendet somit primär nur die nicht toxisch wirkenden Stoffe, die alternierenden Toxine, das Vaccin, wie er es nennt, und vertritt auf Grund seiner Forschungen über die Ätiologie die Ansicht, dass wir nun und nimmer mit einem einzigen antituberkulösen Präparate bei der Behandlung der Phthise auskommen werden. Daneben bekommt jeder Kranke Jothion percutan oder Jodeiweiss innerlich, bei acquirierter Lues noch Sublimateinreibungen.



Meinem Bericht liegen 120 Fälle zugrunde, die ich ambulant in meiner Sprechstunde behandelt habe; im Monat August waren von 100 Kranken nur 14 erwerbsunfähig. 73 waren afebril, 47 subfebril. Erreicht ein Kranker, im Mund gemessen, täglich 37,1°, so halte ich ihn für subfebril, ebenso den Typus inversus innerhalb normaler Grenzen am Tage.

Die Erfolge sind erstaunlich; die Afebrilen machen kaum Schwierigkeiten, die subfebrilen müssen mit grosser Vorsicht in längeren Pausen entfiebert werden. Die Tuberkulinjodtherapie ist nicht kontraindiziert durch Blutungen; das Tuberkulin ist ein vorzügliches Stypticum. Das Grosse liegt in der ausserordentlich erweiterten Indikationsstellung; ganz schwere Phthisen habe ich mit ausgezeichnetem Erfolg behandelt. Komplikationen mit Kehlkopferkrankung, Albuminurie, Neurasthenie und Hysterie sind keine Kontraindikationen; sie werden in gleicher Weise wie die Lungenschwindsucht der Heilung zugeführt. Subjektive Beschwerden seitens des Herzens und des Magens verschwinden. Für Kinder ist die percutane Tuberkulineinreibung sehr empfehlenswert.

So bedeutet die Tuberkulinjodtherapie, wie Carl Spengler sie lehrt, einen gewaltigen Fortschritt und lässt uns ausserordentliche Erfolge erzielen.

Diskussion. Herr Nolda-St. Moritz berichtet über einen Fall von doppelseitiger Nierentuberkulose, bei welchem er mit Injektionen von PTO Carl Spengler-Davos in zwei Monaten eine Besserung — Bazillen und Albumen etwas abgenommen, Kräftezustand besser, mässige Gewichtszunahme — erzielt hat. Die Behandlung ist noch nicht abgeschlossen.

Herr Nourney-Mettmann: Wir müssen an dem Prinzip der aktiven Immunisierung festhalten. Unsere Kranken sind gegen die Bakterien aktiv immunisiert in gewissem Sinne. Die Tuberkulinreaktion ist und bleibt eine Mobilmachung von Tuberkelbazillen, die bekanntlich ohne Gefahr meist heilt. Die verschiedenen Formen der Syphilisstadien sind verschiedene Reaktionsformen gegen dasselbe Bacterium, die jede für sich von selbst durch Immunisierung heilen können. Eine Hg-Behandlung wirkt bei Syphilis nur dadurch gut, dass die durch das Resorbens frei gewordenen Bakterien ungefährlich sind für den Kranken. Ähnlich wird auch die Tuberkulinjodtherapie wirken.

23. Herr Volland-Davos-Dorf: **Über die Verwendung des Kampfers bei Lungenkranken und beim unstillbaren Erbrechen der Schwangeren.**

Vortragender hat schon vor einem Jahre über die günstige Wirkung der subcutanen Einspritzungen von 10 prozentigem sterilisierten Kampferöl in der Versammlung der schweizerischen Balneologen in Davos gesprochen. Er hat da mitgeteilt, wie er durch die Rettung eines an wiederholter akutester Herzschwäche erkrankten älteren lungenleidenden Herren mittelst Sauerstoffeinatmungen und Kampferöleinspritzungen darauf gekommen ist, diese Einspritzungen auch bei der chronischen Herzschwäche anderer Lungenkranker zu versuchen. Diese Herzschwäche verrät sich durch den zu schwachen, zu raschen, zu langsamen, durch den ungleichmässigen und unregelmässigen Puls. Diese mannigfachen Pulsarten trifft man recht häufig, oft kombiniert, bei den verschiedenen Lungenkranken an.

Wenn nun auch diese Erscheinungen von Herzschwäche durch die Behandlung im Hochgebirgsklima bei steigendem Kräftezustand nach und nach gewöhnlich verschwinden, so bildet doch der Kampfer ein wesentliches Unterstützungsmittel der Kur. Die Besserung tritt rascher ein. Dass das nicht auf Selbsttäuschung des Arztes und Patienten beruht, davon haben Vortragenden besonders drei Fälle überzeugt. Sie waren schon lange Zeit vorher in Davos,

ohne dass ihr sehr unregelmässiger, schwacher Puls und ihr übler Allgemeinzustand günstig beeinflusst worden wäre. Erst mit der Kampferbehandlung kam der erfreuliche Umschwung.

Vortragender glaubt sich nun im Recht, wenn er die raschere Besserung auch anderer recht bedenklicher Fälle, die sofort Kampfer bekamen, nicht zum kleinsten Teil auf die Behandlung mit subcutanen Kampferöleinspritzungen bezieht. Zum Teil leben diese Patienten schon viele Monate in der Heimat bei recht befriedigendem Gesundheitszustand und sind zum Teil wieder in ihrem Berufe tätig.

Volland hat niemals durch die Kampferöleinspritzungen Schaden entstehen sehen. Ja, er hat sie sogar wiederholt mit auffallend günstigem Erfolg bei Lungenblutungen energisch angewandt. Trotz täglicher Anwendung von vier Spritzen Kampferöl viele Monate lang findet keine Gewöhnung an das Mittel statt. Es kann ohne weiteres jederzeit damit aufgehört werden, ohne irgend eine Unbequemlichkeit für den Patienten.

Zum Schluss berichtet Volland über einen Fall von unstillbarem Erbrechen bei einer Frau im vierten Monat der Schwangerschaft. Sie befand sich in einem hochgradigen Schwächezustand und konnte weder gehen noch stehen. Von mehreren Seiten war ihr dringend geraten worden, die Frucht abtreiben zu lassen. Sie hatte sich aber nicht dazu verstehen können. Nachdem eine Woche lang zweimal täglich zwei Gramm Kampferöl unter die Haut eingespritzt worden waren, erholte sie sich rasch, das Brechen kam nur noch einmal am Tage vor, und sie konnte wieder ihrer Haushaltung vorstehen. Zur Zeit geht sie in verhältnismässigem Wohlsein dem natürlichen Ende der Schwangerschaft entgegen.

Wenn sich diese günstige Wirkung auch bei anderen derartigen Fällen bestätigen sollte, so wäre mit dem Kampferöl ein grosses Mittel gefunden gegen einen Zustand, der für alle Beteiligten verzweiflungsvoll ist.

Diskussion. Herr Walther Koch-Freiburg i. B.: M. H.! Sie haben soeben von Herrn Hofrat Volland-Davos gehört, welchen Einfluss der Kampfer in der Behandlung der Tuberkulose hat. Ich kann diese Erfahrungen durchaus bestätigen, da ich mich jetzt seit fast 8 Jahren des Kampfers bei dieser Krankheit bediene. Vollands Erfahrungen stammen wohl hauptsächlich aus dem Sanatorium, die meinen aus der allgemeinen Praxis. Auch in der Praxis sind die Resultate sehr gute, trotzdem dort die hygienisch-diätetischen Maßnahmen nicht so zur Verfügung stehen wie in der Heilanstalt.

Die Kampfertherapie mittelst subcutaner Injektionen, wie sie Alexander angegeben hat, leidet aber unter dem Nachteil, dass das Verfahren in der Kassenpraxis und bei mässig bemittelten Patienten zu teuer ist. Wenn man die Tuberkulose als Volkskrankheit bekämpfen will, muss man eine Methode der Kampferanwendung suchen, die jedem leicht und billig zugänglich ist. Diese glaube ich gefunden zu haben in der percutanen Anwendung. Ich habe unter Zusatz von Balsam. peruvianum, Ol. Eucalypti und Ol. Rosmarini eine Kampfersalbe angegeben, die den Namen Prävalidin erhalten hat. Dieses Prävalidin wird in Zinntuben zu 20 g abgegeben. Jede Tube ist in 5 Teile geteilt. Jeder Teil enthält 0,4 Kampfer. An 5 auf einander folgenden Tagen wird mit je einem Teil am 1. Tage der Rücken, am 2. und 3. die Arme, am 4. und 5. die Oberschenkel eingerieben. Das können die Angehörigen der Patienten leicht besorgen. Die Einreibung dauert 5—10 Minuten und muss vor allen Dingen so lange kräftig fortgesetzt werden, bis die Salbe wirklich in der Haut verschwunden ist. Die Grundlage Percutilan erleichtert das ganz bedeutend. Ich habe die Dosis Kampfer 0,4 gewählt, weil ich mich bei dem

Studium der Injektionen überzeugt hatte, dass diese Dosis die besten und schnellsten Wirkungen entfaltet, ohne jede schädliche Nebenwirkung. Die Erfolge sind Herabsetzung der Temperatur, zuerst Vermehrung der Expektoration unter leichtem Schleimabgang, Verschwinden der Nachtschweisse, Hebung des Appetits und Allgemeinbefindens, Besserung des Schlafes und, was das wichtigste ist, eine allmähliche Besserung des Lungenbefundes bis zur Heilung — wenn man von einer solchen bei Tuberkulose überhaupt sprechen kann im anatomischen Sinne — in vielen Fällen.

9 Tage nach der letzten Einreibung wird dann ein neuer Turnus vorgenommen, und die Therapie wird so lange als notwendig fortgesetzt.

Herr SCHICKLER-Stuttgart: Ich verwende die Kampferinjektionen, und zwar in der Konzentration von 1:4, seit Jahren in allen schweren Krankheiten, insbesondere bei Phthise und schweren Pneumonien.

Wie allgemein die Kampferinjektionen indiziert sind, zeigt z. B. auch die Empfehlung derselben von MIKULICZ bei Osteomyelitis.

Meist habe ich seit 6 Jahren die Kampferinjektionen mit Sauerstoffatmungen kombiniert.

In den Fällen, wo man die Kampferinjektionen nicht oder nach öfterer Applikation nicht mehr anwenden kann, ist Guajakamphol oder die vortreffliche Prävalidinsalbe zu empfehlen.

Für die Kinderpraxis, wo abgesehen von Indicatio vitalis die Injektionen doch eine Quälerei wären, empfehle ich Moschus per os oder per rectum.

Herr WEINBERG-Stuttgart: Die dauernde Anwendung von Kampfer bei Sepsis und Wochenbettfieber hatte gute Ergebnisse.

Herr VOLLAND-Davos bemerkt Herrn KOCH gegenüber, dass die Einspritzungen von Kampferöl von den Pat. sehr bald selbst gelernt werden. Es ist ein tägliches Aufsuchen des Arztes durchaus nicht nötig. — Da die Lungentuberkulose eine der heilbarsten Krankheiten ist, so kommt es bei der Beurteilung der Schwindsuchtsheilmittel nicht auf die geheilten, sondern auf die ungeheilt gebliebenen Fälle an.

24. Herr WEISSMANN-Lindenfels: **Die Hetolbehandlung der Tuberkulose.**

Die Universitätskreise verhalten sich vielfach ablehnend gegen das Hetol, namentlich KLEMPERER meinte 1901, dass das Hetol als ein spezifisches oder überhaupt wirksames Mittel gegen Tuberkulose abgetan sei. Dem ist aber nicht so. Eine grosse Reihe praktischer Ärzte hält auf Grund langjähriger objektiver Beobachtungen das Hetol für das zur Zeit bei weitem beste Mittel gegen Tuberkulose. Die Beobachtungen praktischer Ärzte verdienen mehr Beachtung, als ihnen seither gewohnheitsgemäss gewidmet wurde. SCHRAGE-TIMMEL hält es für unerlaubte Skepsis, in den meisten der veröffentlichten Fälle etwas anderem als dem Hetol die Wirkung zuzuschreiben. Das Gesagte wird durch einige Krankengeschichten von Fällen, die als Dauerheilungen zu bezeichnen sind, illustriert. Hoffentlich sehen sich die Ärzte veranlasst, die Hetolbehandlung objektiv, mit der nötigen Ausdauer und genau nach Vorschrift nachzuprüfen.

(Der Vortrag wird veröffentlicht werden in „Neue Therapie". Wien XIX).

Diskussion. Herr WEINBERG-Stuttgart: Die Skepsis gegenüber dem Hetol beruht bei den Stuttgarter Ärzten auf der Beobachtung mangelhafter Erfolge der Behandlung durch LANDERER selbst und die kritiklose Behandlung aller Fälle.

Ausserdem sprach Herr SCHERER-Bromberg.

25. Herr H. ARNSPERGER-Heidelberg: **Zur Frühdiagnose der Lungentuberkulose.**

Die Röntgenuntersuchung wird schon lange bei der Diagnostik der Lungentuberkulose angewandt, und alle Beobachter räumen ihren Wert bei der Diagnose vorgeschrittener Lungentuberkulose ohne weiteres ein. Dieser besteht allerdings mehr in der Feststellung der genauen Ausdehnung und Lokalisation der Erkrankung und dem Festhalten des Befundes auf der photographischen Platte. Über die Bedeutung der Röntgenmethode für die Frühdiagnose der Lungentuberkulose sind die Ansichten bis jetzt noch sehr wenig optimistisch. Die Anfangsstadien der Lungentuberkulose sind nach den neueren Ansichten noch der Erkennung mittels Röntgenstrahlen verschlossen.

Nach meinen Untersuchungen glaube ich sagen zu können, dass selbst in sehr frühen Stadien der Lungentuberkulose sich schon Veränderungen mit Hilfe der Röntgenuntersuchung feststellen lassen.

Die Symptome, welche wir bei beginnender Lungentuberkulose im Röntgenbild feststellen können, sind Schattenbildung, vor allem in den Spitzenfeldern, Verkleinerung der Spitzenfelder, Differenz der Helligkeitsveränderungen bei der Atmung und verminderte Zwerchfellbeweglichkeit in der befallenen Thoraxhälfte. Dieses letztere Symptom, nach WILLIAMS benannt, wurde als fast konstant vorkommend hingestellt. Ich finde es dagegen nur in einer recht kleinen Zahl der beginnenden Lnngentuberkulosen. Dagegen fand ich bei fast allen Fällen Veränderung der Grösse und Helligkeit der Spitzenfelder.

Verkleinerung der befallenen oder bei doppelseitiger Spitzenaffektion der stärker befallenen Spitze im Röntgenbild ist meist so deutlich, dass in solchen Fällen oft unbeeinflusste, ungeübte Beobachter diese Grössendifferenz als ausserordentlich auffallend bezeichneten.

Ist die Annahme, dass diese Verkleinerung auf einer Verminderung der Gewebsspannung und des Luftgehalts beruht, richtig, so würde als höherer Grad dieser Veränderung die Trübung des Spitzenfeldes erscheinen, ein weiteres Symptom beginnender Lungenphthise.

Bei tiefer Inspiration ist die Differenz in der Aufhellung eines normalen Spitzenfeldes gegenüber der erkrankten Lungenspitze oft noch ausgesprochener als die Helligkeitsdifferenz bei ruhiger Atmung. Es kommt auch vor, dass eine erkrankte getrübte Lungenspitze nicht nur nicht heller wird bei tiefer Inspiration, sondern sogar dunkler, vielleicht verursacht durch Kompression des erkrankten entspannten Gewebes durch das normal funktionierende Gewebe.

Alle diese im Röntgenbild erkennbaren Veränderungen können uns in Verbindung mit den anderen diagnostischen Methoden für die Frühdiagnose von grösster Wichtigkeit sein.

In zweifelhaften Fällen kann die Röntgendurchleuchtung ausschlaggebend sein durch Nachweis des Vorhandenseins oder Nichtvorhandenseins krankhafter Veränderungen.

Diskussion. Herr SCHERER-Bromberg: Ich habe mich eingehend mit Röntgendiagnostik bei Lungentuberkulose befasst und muss gestehen, dass die Röntgendurchleuchtung ein wertvolles diagnostisches Hilfsmittel ist, dass wir aber nach wie vor das Hauptgewicht auf eine genaue physikalische Untersuchung legen müssen. Das sogenannte WILLIAMSsche Symptom habe ich bei Frühfällen nur sehr selten konstatieren können, häufig dagegen bei vorgeschrittenen Fällen.

Herr SCHICKLER-Stuttgart: Die verminderte Ausdehnung der Lungen und des Zwerchfells beruht wohl auf der mangelhaften Ausdehnung des Thorax,

diese selbst wieder wohl auf der drohenden oder etablierten Verknöcherung der Gelenkverbindung zwischen Clavicula, 1. Rippe mit dem Sternum und der Atrophie, resp. mangelhaften Entwicklung des M. sternocleidomastoideus und den übrigen Atmungsmuskeln der erkrankten Seite (s. FREUND, später KELLER-Freiburg).

Die Besserung, die man in diesen Fällen, die nicht selten, namentlich bei Kindern, mit Asthma verknüpft sind, mit Sauerstoffinhalation und mit gymnastischer Übung der Atmungsmuskulatur mit Zuhilfenahme des Induktionsstroms erzielt, sind eine gute Stütze meiner Auffassung.

Sichtbar und messbar gibt sich die Besserung durch Ausdehnung der zurückgebliebenen (kranken) Thoraxseite und durch Zunahme des Volumens und der sichtbar verstärkten Kontraktion der Atmungsmuskulatur zu erkennen.

26. Herr S. GOLDSCHMIDT-Reichenhall: **Rezidivierende Pleuritis.**

Fälle von nicht allzu schwerer Pleuritis, die nur das eine Charakteristische haben, dass sie alle paar Wochen unter geringer Fiebersteigerung und Schmerzgefühl rezidivieren. Die Patienten sind infolge dessen trotz geringer Veränderungen auf der Lunge, resp. Pleura im höchsten Grade verstimmt, Salicylpräparate sind zur Abkürzung der sonst 4—5 Tage andauernden Rezidive sowie zur Linderung der Schmerzen sehr zu empfehlen.

Diskussion. Es sprachen Herr RUMPF-Bonn und der Vortragende.

27. Herr JOH. BIBERFELD-Breslau: **Pharmakologische Eigenschaften eines synthetisch dargestellten Suprarenins und einiger seiner Derivate.**

Durch die Arbeiten von ALDRICH, PAULY, v. FÜRTH war es wahrscheinlich gemacht worden, dass das Suprarenin die Formel

$$\begin{array}{l} \mathrm{OH} \\ \bigcirc\ \mathrm{OH} \\ \mathrm{C}<^{\mathrm{OH}}_{\mathrm{H}} \\ \ | \\ \mathrm{CH_2 . NH . CH_3} \end{array} \qquad \text{oder} \qquad \begin{array}{l} \mathrm{OH} \\ \bigcirc\ \mathrm{OH} \\ \mathrm{C}<^{\mathrm{H}}_{\mathrm{NH . CH_3}} \\ \ | \\ \mathrm{CH_2 . OH} \end{array}$$

besitze. Die synthetische Darstellung eines so konstituierten Körpers ist F. STOLZ in dem Laboratorium der Höchster Farbwerke gelungen. STOLZ stellte zuerst eine Substanz von der Formel

$$\begin{array}{l} \mathrm{OH} \\ \bigcirc\ \mathrm{OH} \\ \mathrm{COCH_2 . NH_2}, \end{array}$$

resp. am N alkylierte Derivate dieser Substanz dar; er nannte diese Verbindungen Aminoketone. Die pharmakologische Untersuchung dieser Präparate, die von HANS MEYER und O. LOEWI ausgeführt worden ist, ergab, dass sie qualitativ dem natürlichen Suprarenin gleich, aber 40—50 mal schwächer wirkten. Dieses Resultat wurde durch klinische Erfahrung am Menschen be-

stätigt. — Neuerdings ist es nun F. STOLZ geglückt, diese Körper zu reduzieren und so zu den entsprechenden Aminoalkoholen zu gelangen. Die so erhaltenen Aminoalkohole habe ich im Breslauer pharmakologischen Institute nach folgenden Richtungen hin untersucht: auf blutdrucksteigernde Wirkung, auf die Fähigkeit, Erweiterung der Pupille hervorzubringen, auf diuretische Wirkung, auf ihre Giftigkeit und auf ihre Wirkung auf quergestreifte Muskeln. Von Geheimrat FILEHNE und mir war nämlich festgestellt worden, dass Suprarenin an quergestreiften Muskeln in ähnlicher Weise Totenstarre hervorbringt wie Coffein. Das Ergebnis dieser Untersuchungen war nun, dass der durch Reduktion des Methylaminoketons erhaltene Alkohol, also der Körper

OH
OH
$C<^{H}_{CH_2NH . CH_3}$
OH

dem natürlichen Suprarenin quantitativ in allen Beziehungen gleich war, nur die Muskelwirkung war bei dem synthetischen Präparat stärker. Hieraus geht hervor, dass dem natürlichen Suprarenin die erste der oben angeführten Formeln zukommt. — Von den anderen Aminoalkoholen war der Äthylaminoalkohol und der Dimethylaminoalkohol weniger wirksam als das Suprarenin, die einfache, nicht substituierte Verbindung, der Aminoalkohol

OH
OH
$C<^{H}_{CH_2NH_2}$,
OH

dagegen fast ebenso wirksam und dabei erheblich weniger giftig als Suprarenin.

(Der Vortrag ist ausführlich in der „Medizinischen Klinik“ 1906, Nr. 45, erschienen.)

28. Herr L. BORCHARDT-Wiesbaden: **Studien über die Beziehungen der Fettsäurereihe zur Zucker- und Acetonkörperbildung.**

Die Bildung des Traubenzuckers und der Acetonkörper aus Fettsäurederivaten gehorcht — wie ich Ihnen zeigen möchte — gewissen gemeinsamen Gesetzen.

Betrachten wir zunächst die Gesetze der Acetonkörperbildung im Organismus. Oxybuttersäure wird vermehrt ausgeschieden, wenn man Oxybuttersäure zuführt. Zugleich treten auch Acetessigsäure und Aceton auf. Oxybuttersäure bildet sich auch im Organismus bei Zuführung von β-Aminobuttersäure (STERNBERG u. GRUBE):

```
CH3                      CH3
 |                        |
 C H                      C H
 | NH2                    | OH
CH2        ——————→       CH2
 |                        |
COOH                     COOH
```

β-Aminobuttersäure. β-Oxybuttersäure.

Die Hydroxylgruppe kann auch eine in β-Stellung stehende Methylgruppe ersetzen. Wir gelangen so zur Isovaleriansäure, aus der nach BAER und BLUM gleichfalls β-Oxybuttersäure entsteht:

```
CH3 CH3                  CH3 OH
  \ /                      \ /
  CH                       CH
   |                        |
  CH2      ——————→         CH2
   |                        |
  COOH                     COOH
```

Isovaleriansäure. β-Oxybuttersäure.

Die Tatsache, dass Oxybuttersäure aus Aminobuttersäure und Isovaleriansäure entstehen kann, lehrt also, dass in den Fällen, wo am β-Kohlenstoffatom ein H durch NH_2 oder CH_3 ersetzt ist, diese Gruppe durch ein Hydroxyl u. U. ersetzt wird. Es können aber auch Fettsäuren, die weder am α-, noch am β-Kohlenstoffatom andere Gruppen als H besitzen, in β-Stellung oxydiert werden. So entsteht auch aus der Buttersäure β-Oxybuttersäure. Es ist nicht ausgeschlossen, dass dieser Prozess sich bei der Capronsäure 2 mal wiederholt. Denn wir wissen aus 2 Versuchen von SCHWARZ, dass auch Capronsäure zu den Oxybuttersäurebildnern gehört. Wir können uns diesen Prozess wohl so vorstellen, dass die Capronsäure zunächst in β-Stellung oxydiert wird, und dass das Molekül dann an der Stelle der Oxydation in Buttersäure und Essigsäure zerfällt. Aus der Buttersäure kann wieder Oxybuttersäure entstehen.

```
CH3          CH3
 |            |
CH2          CH2           CH3           CH3
 |            |             |             |
CH2          CH2           CH2            C H
 |   ————→    |    ————→    |    ————→    | OH
CH2           C H          CH2           CH2
 |            | OH          |             |
CH2          CH2           COOH          COOH
 |            |
COOH         COOH
```

Capronsäure. Buttersäure. β-Oxybuttersäure.

Überhaupt können Derivate der höheren Fettsäuren da abgesprengt werden, wo ein H durch irgend eine andere Gruppe substituiert ist. Dieses Gesetz ist für die Entstehung von Oxybuttersäure und Traubenzucker von grosser Be-

deutung. Ist nämlich bereits eine Substituierung in α-Stellung erfolgt, so verhält sich die Substanz wie die nächst niedere Fettsäure. So verhält sich α-Aminovaleriansäure wie Buttersäure, Aminoisovaleriansäure wie Isobuttersäure, Leucin (Aminoisocapronsäure) wie Isovaleriansäure.

Da aber Buttersäure und Isovaleriansäure Oxybuttersäurebildner sind, so werden sich vermutlich auch aus Aminovaleriansäure und Leucin Acetonkörper bilden. Für die Aminovaleriansäure ist dieser Beweis noch nicht erbracht, dagegen konnten EMBDEN, SALOMON und SCHMIDT bei Leberdurchblutung mit Leucin Acetonvermehrung, BAER und BLUM bei Leucinfütterung am Diabetiker und Gesunden vermehrte Acetonkörperausscheidung konstatieren. Ich kam in Versuchen mit Dr. LANGE unter Berücksichtigung des Acetons der Atemluft in einem Selbstversuch zu demselben Resultat.

Die Gesetze, die zur Oxybuttersäurebildung in der Fettsäurereihe führen, sind danach folgende:

1. Substituierung von NH_2- und CH_3-Gruppen durch Hydroxyl.
2. Absprengung der Kette an dem Kohlenstoffatom, wo ein H durch eine andere Gruppe ersetzt ist.
3. Oxydation des β-Kohlenstoffatoms.

Um es zusammenzufassen, so können aus der niederen Fettsäurereihe Acetonkörper gebildet werden aus β-Oxybuttersäure, β-Aminobuttersäure, Buttersäure, Capronsäure, Isovaleriansäure, Leucin, vermutlich auch aus α-Aminovaleriansäure.

Die Zuckerbildung im Tierkörper aus Fettsäurederivaten gehorcht nun denselben Gesetzen wie die Acetonkörperbildung. Allerdings wissen wir nicht genau, wie die Bildung des Traubenzuckers erfolgt. Wir haben aber doch in den letzten Jahren einige Substanzen aus der Fettsäurereihe kennen gelernt, die beim pankreaslosen Hund so deutliche Zuckervermehrung machen, dass wir annehmen, der ausgeschiedene Zucker sei aus diesen Substanzen entstanden. Verfolgen wir den Weg, der von der Milchsäure zum Traubenzucker führt, so kann aus der Milchsäure (α-Oxypropionsäure) vielleicht zunächst durch β-Oxydation Glyzerinsäure (Dioxypropionsäure) entstehen, deren Aldehyd bereits den einfachsten Zucker, eine Triose, darstellt. Durch Zusammenlagerung zweier Triosen entstände dann in noch unbekannter Weise Traubenzucker. Wie dem auch sei, die Traubenzuckerbildung aus Milchsäure darf heute für wahrscheinlich gelten, nachdem EMBDEN und SALOMON vermehrte Zuckerausscheidung beim pankreasdiabetischen Hund nach Milchsäurefütterung haben konstatieren können. — Wir kommen nun unter Zugrundelegung der für die Oxybuttersäurebildung gefundenen Gesetze in ähnlicher Weise von einigen Fettsäurederivaten zur Milchsäure und können daraus schliessen, dass diese auf demselben Wege zur Zuckerbildung führen.

Wie die Milchsäure verhält sich zunächst das Alanin, das im Organismus in Milchsäure übergeht und die Zuckerausscheidung beim pankreasdiabetischen Hund vermehrt.

$$\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ C\begin{matrix} H \\ NH_2 \end{matrix} \\ | \\ COOH \\ \text{Alanin.} \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ C\begin{matrix} H \\ OH \end{matrix} \\ | \\ COOH \\ \text{Milchsäure.} \end{array}$$

In ähnlicher Weise ist ein Übergang von Isobuttersäure in Milchsäure und damit in Traubenzucker anzunehmen. Es existieren nun bei BAER und

BLUM zwei Versuche über Isobuttersäurefütterung beim Diabetiker, die eine deutliche Zuckervermehrung an den Versuchstagen ergaben, ohne dass die Autoren sich über diesen Zusammenhang klar waren. BAER und BLUM konnten auch Milchsäure im Urin nachweisen, so dass wohl auch aus Isobuttersäure über Milchsäure Traubenzucker entstehen kann.

CH_3 CH_3 > CH — COOH ⟶ CH_3 OH > CH — COOH

Isobuttersäure. Milchsäure.

Denselben Prozess dürfen wir für die als Abbauprodukt des Eiweissmoleküls bekannte *Aminoisovaleriansäure* sowie für die *Isocapronsäure* (Isobutylessigsäure) aus chemischen Gründen annehmen, für die entsprechende Versuche nicht vorliegen. Als Zwischenprodukt wäre Isobuttersäure anzunehmen.

CH_3 CH_3 > CH — C(H)(NH_2) — COOH
Aminoisovaleriansäure.

CH_3 CH_3 > CH — CH_2 — CH_2 — COOH
Isocapronsäure.

↘ ↗ CH_3 CH_3 > CH — COOH ⟶ CH_3 OH > CH — COOH

Isobuttersäure. Milchsäure.

Ich möchte noch einiges über das Vorkommen und die praktische Bedeutung der besprochenen Substanzen sagen. In den *Fetten* kommt von den freien Fettsäuren nur Butter- und Capronsäure in Betracht, die also die Acetonkörperausscheidung vermehren. — Komplizierter liegen die Verhältnisse beim *Eiweiss*. Von den *Aminosäuren* ist Alanin also Zuckerbildner, ebenso höchstwahrscheinlich Aminoisovaleriansäure, während Leucin in Oxybuttersäure übergeht. Dazu kommen als Zuckerbildner noch einige Substanzen, die zwar nicht in Milchsäure übergehen, vermutlich aber in das nächsthöhere Umwandlungsprodukt, die Glyzerinsäure; zu diesen gehören *Serin*, *Isoserin*, vielleicht auch *Cystin*, aus dem *Cystein* entstehen kann, *Diaminopropionsäure*.

Interessant scheint aber besonders das *Arginin* zu sein. Arginin ist Guanidin-α-amino-n-valeriansäure. Es lässt sich leicht in *Ornithin* über-

führen, aus dem durch Abspaltung der Aminogruppe in δ-Stellung Aminovaleriansäure entstehen könnte. Über deren Übergang in Buttersäure und Oxybuttersäure habe ich bereits gesprochen.

$$
\begin{array}{c}
NH \\ \| \\ CNH_2 \\ | \\ NH \\ | \\ CH_2 \\ | \\ CH_2 \\ | \\ CH_2 \\ | \\ C{\scriptstyle\genfrac{}{}{0pt}{}{H}{NH_2}} \\ | \\ COOH
\end{array}
\longrightarrow
\begin{array}{c}
C{\scriptstyle\genfrac{}{}{0pt}{}{H_2}{NH_2}} \\ | \\ CH_2 \\ | \\ CH_2 \\ | \\ C{\scriptstyle\genfrac{}{}{0pt}{}{H}{NH_2}} \\ | \\ COOH
\end{array}
\longrightarrow
\begin{array}{c}
CH_3 \\ | \\ CH_2 \\ | \\ CH_2 \\ | \\ C{\scriptstyle\genfrac{}{}{0pt}{}{N}{NH_2}} \\ | \\ COOH
\end{array}
\longrightarrow
\begin{array}{c}
CH_3 \\ | \\ CH_2 \\ | \\ CH_2 \\ | \\ COOH
\end{array}
\longrightarrow
\begin{array}{c}
CH_3 \\ | \\ C{\scriptstyle\genfrac{}{}{0pt}{}{H}{OH}} \\ | \\ CH_2 \\ | \\ COOH
\end{array}
$$

Arginin. Ornithin. α-Aminovaleriansäure. Buttersäure. β-Oxybuttersäure.

Diese Betrachtungen gestatten nun, heute einige Versuche zu erklären, über die ich im vorigen Jahre berichtet habe. Wenn sich nämlich aus Arginin Oxybuttersäure bilden kann, so unterliegt es keinem Zweifel, dass die von mir gefundene Vermehrung der Acetonkörperausscheidung durch Ernährung mit Protamin auf dessen hohem Gehalt an Arginin (ca. 70—80 Proz.) beruht. Und es ist nicht unwahrscheinlich, dass dieselben Eigenschaften bei dem Thymushiston gleichfalls auf dessen relativ hohem Argininggehalt beruhen. Für die von mir damals untersuchten höheren Eiweisskörper lassen sich diese Betrachtungen allerdings noch nicht durchführen. Die Annahme, dass die antiketoplastische Wirkung des Kaseins auf seinem Leucingehalt beruhe, hat sich als falsch erwiesen. Leucin gehört zu den echten Oxybuttersäurebildnern. Dass es daneben zuckerbildende Eigenschaften hat, muss als widerlegt gelten.

Es ist also nicht nötig, dem Leucin eine Sonderstellung einzuräumen, da wir im übrigen wissen, dass alle chemischen Substanzen, die als Zuckerbildner auftreten, die Acetonkörperausscheidung herabsetzen. Diese Tatsache wurde zuerst von HIRSCHFELD und ROSENFELD für die Kohlehydrate, dann von HIRSCHFELD für das Glyzerin festgestellt. SATTA fand, dass einige Oxysäuren — und gerade solche, von denen wir jetzt wissen, dass sie Beziehungen zur Zuckerbildung haben — die Acetonkörperausscheidung herabsetzen. Schliesslich ist mir dieser Beweis in Versuchen mit Dr. LANGE für einige Aminosäuren, die als Zuckerbildner anzusehen sind, gelungen, nämlich für Alanin und Asparagin, während die Versuche mit Glutaminsäure und Glykokoll nicht einheitlich ausfielen.

Diskussion. Es sprach Herr RUMPF-Bonn.

6. Sitzung.

Freitag, den 21. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr H. Leo-Bonn.

29. Herr K. Reichert-Wien: Über einen neuen Ultraspiegelkondensor.

Als vor einigen Jahren auf der Naturforscherversammlung in Cassel die Herren Dr. Siedentopf und Dr. Zsigmondy den von ihnen konstruierten Apparat zur Sichtbarmachung ultramikroskopischer Teilchen ausstellten und demonstrierten, hatten diese Herren damit einen neuen Weg eingeschlagen, um die Auflösungsfähigkeit des Mikroskops zu erhöhen, und der wissenschaftlichen Forschung ein neues Gebiet eröffnet. Diese Apparate hatten trotz ihrer schwierigen Handhabung und trotz der hohen Anschaffungskosten in vielen Laboratorien Eingang gefunden. Ich selbst befasse mich seit längerer Zeit mit der Herstellung dieser Apparate und war dabei von dem Grundsatze geleitet, einerseits die Leistungsfähigkeit der Apparate zu erhöhen und andererseits, wenn möglich, dieselben zu vereinfachen. Einer meiner Mitarbeiter, Herr Heimstädt, arbeitete einen neuen Beleuchtungsapparat aus, der in der Konstruktion wesentlich einfacher ist und dabei in Bezug auf Sichtbarmachung der Ultra-Mikroskopteilchen eine höhere Leistungsfähigkeit als die früheren Apparate aufweist.

Wenn nun auch dem Auflösungs- und Vergrösserungsvermögen unserer Mikroskope gewisse Grenzen gesetzt sind, so kann doch dieses Auflösungsvermögen durch geeignete Beleuchtungsmethoden gegenüber den gegenwärtig gebräuchlichen unter gewissen Umständen gesteigert werden. Der Fortschritt in der deutlichen Sichtbarmachung der Ultra-Mikroskopteilchen mit dem neuen Kondensor liegt also nicht in der höheren Auflösungsfähigkeit der Mikroskopobjektive, sondern in der besseren Beleuchtungsmethode des Objektes.

Z. B. die ultramikroskopischen Teilchen, die im Blute vorhanden sind, und die man sonst nur mit Immersionsobjektiven und dann auch noch mit einigen Schwierigkeiten sehen konnte, kann man mit dem neuen Kondensor schon mit einem Trockenobjektiv bei einer Vergrösserung von 500 deutlich sehen und erkennen.

Sie treten auf dunklem Grunde gewissermassen selbstleuchtend und dadurch deutlich sichtbar hervor.

Professor Abbe hat den Grundsatz ausgesprochen, und andere Physiker haben dies bestätigt, dass, wenn man mit irgend einem Mikroskopobjekt eine grössere Vergrösserung erzielen und dabei auch eine höhere Auflösungsfähigkeit erreichen will, dies nur dadurch möglich ist, dass man auch den Öffnungswinkel des Objektivs entsprechend vergrössert. Wenn man die Vergrösserung steigert, ohne die Apertur des Objektivs zu erweitern, so erhält man nur eine leere Vergrösserung, die in den meisten Fällen keinen Wert hat. Aber man muss nicht nur die Apertur des Objektives, sondern entsprechend dem Objektiv auch die des Kondensors, welcher dem Objektiv das Licht zuführt, erhöhen.

Dies ist ein Fundamentalsatz, der die Grundlage unserer modernen Optik bildet, den auch Abbe bei der Konstruktion seiner Objektive und Beleuchtungsapparate durchgeführt hat.

Es ist auffallend, dass Abbe diesen in der Theorie und Praxis richtigen Grundsatz bei der Konstruktion seiner Dunkelfeldbeleuchtungen, von denen er zwei ausgeführt hat, nicht streng durchführte.

Es macht mir den Eindruck, als ob Abbe der Dunkelfeldbeleuchtung nicht jene Bedeutung beigemessen hat, welche sie in Verbindung mit Sonnenlicht oder mit elektrischem Bogenlicht verdient.

Jeder Mikroskopiker kennt den ABBEschen Beleuchtungsapparat und weiss, dass man Dunkelfeldbeleuchtung mit demselben dadurch erzielt, dass man eine Sternblende in den Diaphragmenapparat einsetzt und bei den stärkeren Objektiven entsprechend, um scharfe Bilder zu erzielen, abblendet. Abblenden heisst nichts anderes, als die Apertur der Objektive reduzieren, die Leistungsfähigkeit vermindern, d. h. man erhält leere Vergrösserungen. Bei dem kurz vor seinem Tode konstruierten neuen Dunkelfeldbeleuchtungsapparat für künstliches Licht hat ABBE wohl den Fehler der Abblendung des Objektivs an der Apertur vermieden, dagegen hat er nach meiner Ansicht den gleichen Fehler begangen, dass er dem Objektiv von vornherein einen so schmalen Lichtkegel von 0,2 Apertur zusendet, dass er die Leistungsfähigkeit der zu diesem Beleuchtungsapparat gehörenden Immersionsobjektive gar nicht ausnutzt und auch auf diese Art nicht ausnutzen kann.

Obwohl nun die ABBEsche Dunkelfeldbeleuchtung für viele Fälle vorzügliche Dienste geleistet hat und noch heute leistet, so kann mit ihr, nachdem der anfangs erwähnte Fundamentalsatz nicht streng durchgeführt ist, nicht jene höchste optische Leistung erreicht werden, die zu erreichen möglich ist, wenn der erwähnte Grundsatz streng durchgeführt ist. Nur wenn man dem Objektiv einen Strahlenkegel von solchem Öffnungswinkel zusendet, der seinem Öffnungswinkel entspricht oder auch grösser ist, kann man die volle Auflösungsfähigkeit desselben ausnutzen.

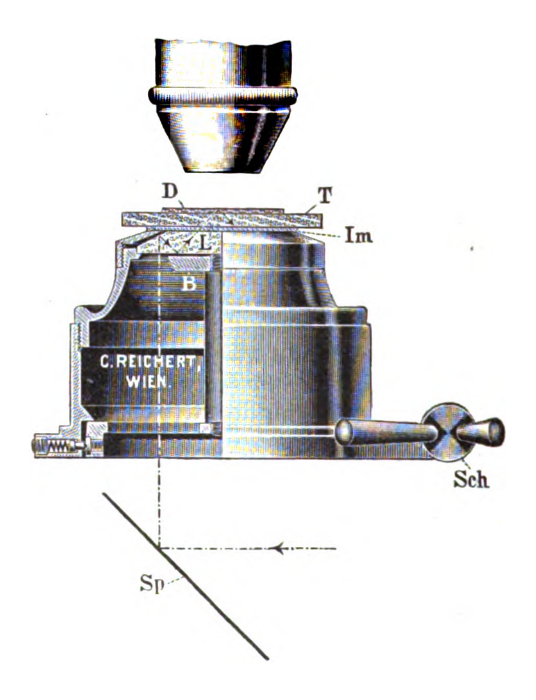
Der von meiner Werkstätte ausgeführte Kondensor ist nach dem anfangs erwähnten Grundsatz konstruiert, und ich kann die Tatsache konstatieren, dass er die von ihm gehegten Erwartungen auch tatsächlich erfüllt hat.

Überraschenderweise erscheinen Ultrateilchen im Blut mit dem neuen Kondensor, mit einem 4 mm Trockenobjektiv betrachtet, grösser, als dies mit einem 2 mm Immersionsystem, dessen Vergrösserung in Wirklichkeit stärker ist, mit ABBEschem Dunkelfeldbeleuchtungsapparat gesehen, der Fall ist. Ich kann mir dies nur durch die verschiedenen Öffnungswinkel der Dunkelfeldbeleuchtungsapparate erklären.

Die Konstruktion des neuen Kondensors, den ich „Spiegelkondensor" nennen will, ist verhältnismässig äusserst einfach. Er kann an jedem Mikroskop, welches mit ABBE-Kondensor ausgerüstet ist, ohne weiteres und mit geringen Kosten angebracht werden. In der Hauptsache besteht die ganze Vorrichtung aus einer plankonvexen Linse, von der der zentrale Teil der Wölbung abgeschliffen und mit der ebenen Fläche der Linse planparallel geschliffen ist, der übrig bleibende Teil der Linse ist versilbert. Der Kondensor, der die Dimensionen eines gewöhnlichen ABBEschen Kondensors hat, wird an die Stelle des letzteren gebracht.

Seine Wirkungsweise ist folgende: Das von dem Mikroskopspiegel reflektierte Sonnen- oder Bogenlicht trifft auf die versilberten Randpartien der Spiegellinse, der eine zentrale Blende vorgesetzt ist, welche sämtliche Strahlen mit einer Apertur unter dem Wert 1 abhält. Die an der Silberfläche zurückgeworfenen Strahlen werden an der vorderen planen Fläche der Linse total reflektiert und vereinigen sich dann in der oberen Fläche des Objektträgers zu einem kleinen, aber intensiven Lichtkegel. Dabei ist Erfordernis, dass die Immersion zwischen der oberen Fläche des Kondensors und dem Objektträger besteht, und dass dieser eine bestimmte Dicke hat. Eine einfache Überlegung zeigt, dass alle in den Kondensor eintretenden direkten Strahlen an der Oberfläche des Deckglases total reflektiert und nur abgebeugtes Licht in das Objekt und Ojektiv eintreten kann (s. Figur), dessen Apertur grösser als 1 ist. Die Manipulation mit dem Apparat ist sehr einfach. Nachdem man einen Tropfen Zedernöl auf den Kondensor gebracht hat, legt man den Objektträger darauf.

Dann bringt man in gewöhnlicher Weise eine kleine Menge der zu untersuchenden Flüssigkeit (Blut, kolloidal gelöste Flüssigkeiten, Reinkulturen usw.) auf den Objektträger und bedeckt ihn mit einem gewöhnlichen Deckglas. Das Bild der Lichtquelle, welches in dem Präparat entsteht, wird mit Hilfe eines schwachen Systems vorher „zentriert" und dann mit einem gewöhnlichen Trockenobjektiv beobachtet. Das dankbarste Objekt ist eine stark verdünnte Lösung von Collargolum, dann menschliches Blut, welches ich, da die in demselben enthaltenen Ultrateilchen schwer sichtbar zu machen sind, bei der Prüfung meiner Apparate als Testobjekt verwendete. Dabei habe ich eine Wahrnehmung gemacht, die für medizinische Kreise von Interesse sein dürfte. Die ultramikroskopischen Teilchen im Blute sind am zahlreichsten und beweglichsten, wenn die Versuchsperson eine Mahlzeit eingenommen hat, und verschwinden immer



mehr, wenn die Verdauungstätigkeit beendet ist. Ein Präparat von frischen ungefärbten Typhusbazillen, in derselben Weise hergestellt, erweist die weitgehende Verwendungsfähigkeit des neuen Beleuchtungsapparates. Die Bakterien treten weiss und leuchtend auf dunklem Grunde hervor, und ihre Eigenbewegungen sowie auch die Geisseln sind deutlich wahrnehmbar. In derselben Weise können auch andere farblose Objekte, Bakterien, Infusorien usw., beobachtet werden. Die Wahrnehmung derartiger Objekte ist um so leichter, je mehr das optische Verhalten ihrer eigenen Substanz von dem des sie umgebenden Mittels verschieden ist.

Der wissenschaftliche Wert dieser neuen Beleuchtungsmethode scheint damit festzustehen. Es ist klar, dass der Fortfall der Färbung bei Untersuchungen von Bakterien eine grosse Erleichterung der Arbeit bedeutet und ausserdem erlaubt, die Bakterien im lebenden Zustande zu beobachten.

Diskussion. Nach Schluss der Sitzung machte Herr Dr. GAIDULOW aus Kiew auf seinen Vortrag, gehalten in der Deutsch. Zoolog. Gesellschaft 1906, aufmerksam, in dem er mitteilt, dass Dr. SIEDENTOPF einen fast gleichen Beleuchtungsapparat konstruiert hat, wie der im Vortrag besprochene, ihn aber aus verschiedenen Gründen bisher nicht zur Ausführung und Verwertung gebracht hat.

30. Herr ALBERT MÜLLER-Wien: **Über die Folgeerscheinungen nach Entfernung von Muskulatur des Verdauungstraktes.**

Die Beobachtungen und Resultate, über die ich zu berichten habe, basieren zu einem grossen Teil auf der Verwendung einer neuen Operationsmethode, die von Prof. ALOIS KREIDL stammt. Prof. KREIDL hat im Wiener Physiologischen Institut Hunden grössere Partien der Muskulatur von Magen und Darm entfernt; die Tiere überstanden wider alles Erwarten die Operation gut und lebten durch längere Zeit. Ich habe es nun auf Anregung von Prof. KREIDL unternommen, an einer grösseren Anzahl solcher operierten Tiere die Erscheinungen nach der Operation, besonders die Funktionen ihres Verdauungskanals zu studieren.

Was nun die Operation am Darm, ihre Technik und ihre Folgen anlangt, so ist vor allem klar, dass es nicht angeht, die Muskulatur grösserer Strecken in ganzer Ausdehnung, d. h. zirkulär, zu entfernen. Die Durchtrennung des Mesenterialansatzes und seiner Gefässe hatte Darmnekrose zur Folge. Man muss daher an dieser Stelle einen Streifen der Muskulatur intakt lassen. Es wird also unter aseptischen Kautelen die Muskulatur eines Darmstückes an der dem Mesenterialansatz gegenüberliegenden Seite durchtrennt und die Muskelschicht beiderseits abpräpariert. Die beiden so gebildeten Streifen werden möglichst hart am Peritoneum abgetragen. Durch stückweise Fortsetzung dieser Prozedur wurde in unseren Versuchen die Muskelschicht des Dünndarms in einem Ausmaße von mindestens 50 cm entfernt, gewöhnlich waren es mehr, maximal 1 m. Diese Strecke bedeutet bei kleineren Hunden, wie wir sie verwendet haben, ein Viertel bis die Hälfte des ganzen Dünndarms. Dann wird die Bauchhöhle geschlossen. Auf die Einzelheiten der Operation und ihre Kautelen gehe ich nicht näher ein. Das geschieht an der Stelle der ausführlichen Publikation in PFLÜGERS Archiv. Das Schicksal der operierten Tiere ist gewöhnlich in den nächsten Tagen entschieden. Ein Teil ging, besonders anfänglich, am Shock der Operation sowie an Peritonitiden zu grunde, der grössere Teil überstand den Eingriff überraschend gut. Manchmal schon am Tage danach waren die Tiere munter und fresslustig, und dieses Wohlbefinden hielt an, hielt durch Wochen und Monate an. Schon nach wenigen Tagen bekamen die Tiere das gemischte, gewöhnliche Hundefutter des Instituts zu fressen und vertrugen es. Von besonderem Interesse ist die Untersuchung der Darmmotilität. Ich habe nur Hunde verwendet, die in einer Vorperiode normalen Stuhl hatten, und die nach Verabreichung von Carmin rotgefärbten Stuhl innerhalb 24 Stunden produzierten.

Dieser Befund änderte sich im wesentlichen nach der Operation nicht. In den ersten Tagen bestand häufig eine gewisse Neigung zu Diarrhöen, auch Blutungen kamen vor, im allgemeinen war aber der Stuhl normal und erfolgte innerhalb 24 Stunden. Durch Anlegung einer Fistel konnte sogar festgestellt werden, dass der gefärbte Darminhalt innerhalb 6 Stunden durch die operierte Strecke hindurch das unterste Ileum erreichte. Ich bemerke ausdrücklich, dass die Tiere keinerlei Zeichen eines Ileus oder einer Darmverengerung aufwiesen, sie brachen nicht, der Stuhl war regelmässig, der Leib nicht aufgetrieben oder schmerzhaft. Sie erreichten das Körpergewicht vor der

Operation wieder und überschritten es. Sie waren gesunde Tiere, die man beliebig lange am Leben lassen konnte. Den langlebigsten habe ich 5 Monate nach der Operation bei vollem Wohlsein getötet.

Bei der Obduktion zeigten sich die operierten Schlingen zu einem derben Konvolut verwachsen, etwa vergleichbar dem Bild einer tuberkulösen Peritonitis. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass an den meisten Stellen die ganze Muskulatur mit Ausnahme des Streifens am Mesenterialansatz entfernt war. Was besonders bei den ersten Operationen stehen geblieben war, waren isolierte Reste, die in keiner Weise die Fortbewegung des Speisebreis besorgen konnten. Eine stärkere Dilatation einzelner Schlingen oder eine kompensatorische Hypertrophie des Darmes oberhalb war nicht zu bemerken.

Wie gelangt nun der Darminhalt durch die operierte Strecke? Es handelt sich um Dünndarminhalt. Leichenversuche geben Grund zur Annahme, dass im wesentlichen die Vis a tergo der oberhalb gelegenen Schlingen und des Darminhaltes als treibende Kraft ausreicht. Eine Beteiligung der Muskelmucosa ist durchaus unwahrscheinlich.

Zwei der operierten Tiere, im ganzen sind es 7, auf die sich meine Beobachtungen stützen, boten jedoch ein anderes Bild. Nach einer längeren Periode des Wohlseins begannen sie krank zu werden. Stuhlverhaltung trat auf, und sie gingen ein. Die Autopsie brachte Klarheit. Die beiden Hunde hatten vom Stroh ihres Stalles gefressen, diese Stücke hatten das Konvolut nicht passieren können, sie hatten sich angehäuft, dem Darminhalt den Weg verlegt und schliesslich zu Ileuserscheinungen und Perforationsperitonitis geführt. In diesen Fällen fanden sich auch Dilatationen einzelner Schlingen, sowie spindelförmige Erweiterung oberhalb der Stenose mit deutlicher kompens. Hypertrophie der Muskulatur.

Die Zeit gestattet nur, mit ganz wenigen Worten auf die Bedeutung dieser Befunde für die Pathologie des Darmes einzugehen. Eins scheint klar, der Begriff und die Klinik des Ileus paralyticus bedürfen einer Revision. Nach der ganz allgemeinen Ansicht führt die Lähmung einer zirkumskripten Darmstrecke zu Ileus, zu Ileus paralyticus. Die dargelegten Befunde beweisen, dass dies nicht richtig ist. Ich möchte nicht missverstanden werden, es fällt mir nicht ein, die Tatsachen, welche zur Aufstellung des Begriffes geführt haben, in Zweifel zu ziehen. Nur die Deutung, dass Lähmung einer zirkumskripten Darmstrecke oder selbst einer längeren Darmstrecke zu Ileus führt, muss ich ablehnen.

Die zweite Reihe meiner Untersuchungen beschäftigt sich mit der Funktion des Magens. Es wurde sowohl an der vorderen, wie an der hinteren Fläche des Magens die Muskelschicht im Bereiche des Corpus ventriculi in wechselnder Ausdehnung abgetragen. Die Trennung von Muskulatur und Schleimhaut gelingt nicht ganz glatt, immerhin ist es möglich, sehr grosse Partien der Muskulatur zu entfernen. Auch in diesen Versuchen erwies es sich als dringend geboten, die Magenfunktion eines Tieres vor und nach der Operation zu studieren, da sich bedeutende individuelle Unterschiede ergaben. Ich habe mich vorwiegend, doch nicht ausschliesslich einer Methode bedient, die etwa der der Probemahlzeit entspricht. 100 g rohen gehackten Fleisches werden verabreicht, nach entsprechender Zeit wird der Magen entleert, die Menge des restierenden Fleisches, des Magensaftes sowie die Qualität desselben werden bestimmt und so Motilität und Sekretion beurteilt. Da die feste Beschaffenheit des Mageninhaltes eine Aushebcrung mit dem Schlauche untunlich macht, habe ich mich mit bestem Erfolge der subcutanen Injektion von Apomorphin bedient. Ich bitte mir zu glauben, dass ich diese Verwendung durch zahlreiche Kontrollversuche mit Schlauchausheberung und Vergleich mit dem Mageninhalt des

eben getöteten Tieres eingehend geprüft und zuverlässig gefunden habe. In Bezug auf die Verhältnisse der Acidität ergab sich ein überraschender Befund. Freie Salzsäure fehlte im Mageninhalt des verdauenden Hundes während der ganzen Verdauung. Ich betone im Mageninhalt, nicht im Magensaft oder im Fistelsekret. Wie ich einer gelegentlichen Bemerkung von KREHL entnehme, war es schon CARL LUDWIG bekannt, dass im Mageninhalt des Hundes freie HCl häufig fehle. Diese Erscheinung ist ganz konstant und besteht während des ganzen Verlaufes der Verdauung und bei jeder Kost. Im Gegensatz dazu ist die Gesamtacidität sehr hoch, sie liegt um 100 herum, die Saftmenge ist gering, 5—15 ccm.

Die Tiere überstanden die Operation gut, sie wiesen aber alle Störungen auf, deren Grad in gutem Einklang mit dem Umfang der Operation stand. Solche Tiere waren weniger munter, sie verloren teilweise an Gewicht, 2 von 5 gingen im Laufe von 4—8 Wochen an zunehmender Kachexie zugrunde. Für dieses Verhalten bot der Magenbefund die Erklärung. Die Motilität war herabgesetzt. Die Motilitätsstörungen schwankten zwischen mässiger Atonie bis zu schwerster Mageninsuffizienz. In solchen Fällen kam es auch zur Bildung massenhafter, übelriechender Rückstände. Diese Ausfallserscheinungen lassen sich ungezwungen durch den Defekt an Muskulatur erklären, doch möchte ich immerhin auf das gegensätzliche Verhalten des Dünndarms in dieser Beziehung verweisen. Ein besonderes Interesse erfordern aber die Verhältnisse der Magensekretion; es stellte sich nämlich bei den Tieren eine Hypersekretion ein, die meistens hohe Grade erreichte. Diese trat auf, noch bevor es zur Bildung von Rückständen gekommen war, und bestand auch bei entleertem Magen fort; sie trug also den Charakter des kontinuierlichen Magensaftflusses an sich. Statt 5—15 ccm Magensaft liessen sich 60—150 ccm gewinnen, die Gesamtacidität lag im allgemeinen noch höher als beim gesunden Tier, und freie HCl fand sich in grösseren Mengen. Von einer Stenose des Magens durch Verwachsungen war keine Rede. Es scheint auch klinisch und pathologisch nicht ohne Interesse, experimentell dauernde Anomalien der Sekretion hervorrufen zu können. Der Mechanismus derselben ist nicht ganz klar, immerhin möchte ich die Motilitätsstörungen in den Vordergrund stellen, Verletzungen sekretorischer Nerven durch die Operation als Ursache als unwahrscheinlich bezeichnen.

Auf dem angebahnten Gebiete drängen sich noch manche Fragen der Bearbeitung auf. Teilweise sind sie schon in Angriff genommen, so die Übertragung der Versuche auf den Dickdarm und auf das Verhalten der einzelnen Darmschichten.

81. Herr E. LAVES-Hannover: a) **Über das Erhitzen der Milch im Haushalt.**

In den Jahren 1903/04 habe ich mich damit beschäftigt, auf Klagen hin, dass im Krankenhause die gekochte Milch abschmeckend sei, Besserung herbeizuführen. Teilweise wurde sie dadurch erreicht, dass die Milch nach dem Kochen schnell abgekühlt wurde. Es zeigte sich aber, dass auch während des Erhitzens der Geschmack der Milch in dem doppelwandigen Kochkessel leidet. Hierauf sich beziehende Versuche, diese üblichen Kessel durch geeignete Apparate zu ersetzen, sind bis jetzt zu einem befriedigenden Abschluss nicht gekommen; wohl aber hatte ich den Erfolg, eine wesentliche Verbesserung des Milcherhitzens im Haushalt aufzufinden. Da ich meinen Kindern ungekochte Milch nicht verabreichen wollte, mussten die erforderlichen 6—8 Liter pro Tag über freiem Feuer unter Rühren erhitzt werden. Diese zeitraubende und den Geschmack der Milch beeinträchtigende Art des Erhitzens versuchte ich durch Verwen-

dung eines Milcherhitzers im Dampfbade oder Wasserbade zu verbessern, jedoch ohne Erfolg. Um im letzteren Falle die Garantie zu haben, dass alle Teile der Milch mindestens auf 85° C. erwärmt sind, musste die Milch ca. 1/2 Stunde (bei Verwendung von 3 Litern) dem Erhitzen ausgesetzt werden, da im Innern des Milchkessels Temperaturunterschiede von mehr als 10° C. beobachtet wurden. Die Milch ist eben eine schwer mischbare und dadurch die Wärme schlecht leitende Flüssigkeit, und ein Ausgleich kann nur durch stete Bewegung der Milch herbeigeführt werden; will man dieses Rühren der Milch nicht mechanisch ausführen, so kann man die Bewegung des kochenden Wassers ausnutzen, um die Milch in Bewegung halten zu können, dadurch dass man in einen äusseren Wassertopf einen inneren Milchtopf hineinsetzt, welcher die Bewegung des kochenden Wassers mitmachen muss: die bisherigen Einrichtungen bestanden in einem unbewegt gehaltenen Milchtopf.

Aber auch diese Art des Doppeltopfes führte noch nicht zu einer befriedigenden Lösung. Das Erhitzen ging zu langsam, der Geschmack litt wesentlich durch das Erhitzen, und auf der Oberfläche bildete sich Haut. Ich ging jetzt dazu über, den Dampf des äusseren Wasserkessels hineintreten zu lassen in den inneren Milchkessel. Hierdurch wird bewirkt, dass die Milch in ganz kurzer Zeit auf ca. 90° erwärmt wird. Bei Verwendung von 4 Litern Milch ist die Temperatur der Milch mit dem Beginn des Siedens des Wassers 80° und steigt in 3—5 Minuten auf 90—92° an. Es ist also nach den heutigen Anschauungen vollkommen genügend, das Wasser 3 Minuten im Sieden zu erhalten. Eine wesentliche Annehmlichkeit des Apparates besteht darin, dass er sehr geringe Aufmerksamkeit erfordert, da ein heftiges Schüttelgeräusch des im Wasser schwimmenden Milchtopfes den Beginn des Siedens anzeigt. Eine Schwierigkeit war insofern zu überwinden, als bei möglichst einfacher Konstruktion wohl dem Dampf des siedenden Wassers, nicht aber dem Wasser selbst der Zutritt in den Innentopf ermöglicht wurde. Dieses habe ich dadurch erreicht, dass der Deckel des Milchtopfes stark gewölbt ist und die Öffnung sich in der Mitte des Deckels befindet. Nimmt man den Milchtopf nach dem Erhitzen der Milch aus dem Wasser und setzt ihn in kaltes Kühlwasser, so wird man nach der Abkühlung beobachten, dass die Milch fast wie rohe schmeckt und keine Haut auf der Oberfläche hat. Die Erklärung hierfür liegt darin, dass der in das Milchgefäss eintretende Wasserdampf nicht nur zum schnelleren Erhitzen der Milch beigetragen hat, sondern auch die Luft vertrieben und ein Eintrocknen der Milch unmöglich gemacht hat. Die Haltbarkeit der so zubereiteten Milch erwies sich als vollständig gleichwertig mit derjenigen der aufgekochten Milch.

Was nun die Versuche des Milcherhitzens in grossen Quantitäten betrifft, so ist hierfür ein derartiger Apparat natürlich nicht verwendbar; die Form des festgefügten Doppelkessels kann nicht verlassen werden, und da mit erhitztem Dampf gekocht werden muss, um schnell zum Ziele zu gelangen, so ist eine Einrichtung erforderlich, die Milch in Bewegung zu erhalten. Als bestes Agens habe ich die Kohlensäure gefunden, welche in geeigneter Weise durch die Milch zu leiten ist. Die Versuche habe ich bis jetzt nur in einem Kessel von 6 Liter Inhalt gemacht und habe äusserst günstige Resultate erzielt. Die Kohlensäure dient nicht nur zur Bewegung der Milch, sie treibt auch die üblen Stallgase, welche manchen Menschen den Geschmack der Milch verleiden, aus, so dass die Milch an Wohlgeschmack erheblich verbessert wird. Auf die Haltbarkeit der Milch wirkt die Kohlensäure überaus günstig ein; ich habe Versuche angestellt bei Temperaturen von 60—70 und 80—82°, indem ich jedesmal 10 Minuten erhitzt habe. In ersterem Falle war die Milch, durch welche Kohlensäure geleitet war, zwar erheblich haltbarer als nicht erhitzte

Milch, was die Säuerung der Milch anbetrifft; aber schon am dritten Tage waren Gelatinekulturen durch die Milch verflüssigt, d. h. peptonisiert. Die Temperatur von 70° hatte somit Milchsäure bildende Bakterien zerstört, aber nicht die Pepton bildenden, eine Beobachtung, welche gegen die Forderung vieler Hygieniker, die Milch des Handels zu pasteurisieren, spricht, da eine notorisch schlechte Milch von der Hausfrau nicht erkannt werden kann.

Beim Erhitzen auf 80—82° aber erwies sich die Milch, durch welche Kohlensäure geleitet war, haltbarer als solche, die einmal aufgekocht war. Selbst nach 3 Tagen hatte der Säuregrad sich nur unbedeutend vermehrt; peptonisierende Bakterien wurden nur in einem Falle gefunden.

Herr E. Laves-Hannover: b) **Über die Vorzüge eines neutralen und geschmacklosen Liquor ferri albuminati in der Eisentherapie.**

Nachdem die medizinische Forschung den Beweis erbracht hat, dass Eisenpräparate als Reizmittel auf die blutbildenden Zellen einwirken, und somit die Forderung eines Mindestmaßes von Eisenzufuhr als Heilmittel aufgestellt hat, ist der Streit um die leichtere Resorbierbarkeit des einen oder anderen Präparates so gut wie hinfällig geworden. Alles Eisen, ob organisch oder anorganisch gebunden, wird vom Darm in der gleichen Verbindung in den Körper aufgenommen; eine Ausnahme machen nur die Eisenpräparate, welche das Eisen in nucleinartiger Bildung enthalten, doch verdienen diese vor den anderen deshalb keinen Vorzug, weil eine Assimilation des Eisens gar nicht angestrebt wird; für diesen Zweck ist das mit der Nahrung gereichte Eisen mehr als ausreichend.

Ein Unterschied zwischen den einzelnen Eisenpräparaten kann nur insofern anerkannt werden, als sie in ihrem Verhalten vor der Resorption verschieden sind. Da die Eisenoxydsalze ätzend auf das Gewebe wirken, so ist von manchen Theoretikern den Oxydulsalzen der Vorzug gegeben. In einem scheinbaren Widerspruch hierzu steht die Beobachtung praktischer Ärzte, dass von allen Eisenpräparaten das Eisenalbuminat in Lösungen am leichtesten vertragen werde, selbst von Leuten mit sehr empfindlichem Magen. Meines Wissens ist bisher nicht versucht worden, diesen scheinbaren Widerspruch aufzuklären, vor allem wohl aus dem Grunde, weil in den bezüglichen Beurteilungen durch hervorragende Pharmakologen kurzer Hand die Eisenoxydverbindungen organischer Natur denen anorganischer Natur gleich erachtet werden, da sie ja doch durch die Salzsäure des Magens in anorganische Eisenverbindungen übergeführt würden.

Ich habe eine Reihe orientierender Versuche ausgeführt und gefunden, dass dieser Satz nur mit Beschränkung richtig ist. Versetzt man Eisenalbuminatlösungen mit Salzlösung und Salzsäure in der im Magensaft üblichen Konzentration, so schwimmt das Eisenalbuminat als schwammige Ausscheidung auf der farblosen, klaren Flüssigkeit. Eine Umsetzung in Eisenchlorid ist erst nach mehreren Stunden spurenweise wahrzunehmen.

Diese Umsetzung erfolgt etwas schneller, wenn man direkt Magensaft (salzsäurehaltigen) dem Eisenalbuminat zusetzt, indem durch die Pepsinwirkung die Verbindung des Eisens mit Eiweiss zerstört wird. Der dritte Versuch, den Mageninhalt nach Eingabe von Eisenalbuminatlösung eine Stunde später auszuhebern und zu prüfen, ergab, dass bei Fällen von Salzsäure noch reichlich Flocken von Eisenalbuminat vorhanden waren, bei Gegenwart von Salzsäure noch Spuren solcher Flocken.

Durch diese Versuche ist also bewiesen, dass Eisenalbuminat im Magen sich durchaus anders verhält als andere Eisenoxydlösungen: die schwammige

Ausscheidung verhindert die Ätzwirkung und ermöglicht eine allmähliche Resorption des Eisens.

Diese schwammige Ausscheidung ist aber für die Magentätigkeit von sehr günstigem Einfluss, insofern sie als Katalyt die Salzsäurebildung begünstigt. Dass bei Hyperacidität des Magens Eisenoxydverbindungen ungünstig einwirken, ist nicht ausgeschlossen.

Trotz der guten Erfahrungen, welche ärztlicherseits mit Eisenalbuminat gemacht sind, wird es in der Praxis doch nicht allgemein bevorzugt. Der Grund hierfür liegt in Folgendem:

Eisenalbuminatlösungen sind bisher noch nicht in wohlschmeckender Form hergestellt worden; die Präparate schmecken seifig oder laugenhaft, einige ätzen direkt. Es ist erklärlich, dass solche Präparate von Patienten verweigert werden, und dass sie den Appetit momentan herabsetzen. Neutral reagierende Eisenalbuminatlösungen besitzen den Nachteil, dass sie trübe sind und leicht gelatinieren. Zudem dient an Stelle des Hühnereiweisses vielfach minderwertiges Abfalleiweiss aus Schlachthäusern zu der Herstellung.

Mir ist es gelungen, durch Verwendung von Eisenoxydsaccharat die Inkonvenienzen der bisher im Handel befindlichen Eisenalbuminatlösungen vollständig zu beseitigen. Das Präparat ist klar, ohne jeden unangenehmen Beigeschmack, neutral und erfüllt die Forderungen der modernen Therapie, sehr eisenreich zu sein, wie kein anderes. Es enthält fast doppelt so viel Eisen wie die Haematogenpräparate. Um der Mindestforderung von 1 Dezigramm zu genügen, sind erforderlich: ca. 150 g Haematogen oder 50 g ADENSTEDTs Eisentinktur, 30 g Liquor ferri albuminati, oder 18 g des von mir hergestellten Präparates.

32. Herr A. SCHITTENHELM-Berlin: **Theoretisches über die Gicht.**

Diskussion. Herr NAUNYN-Baden-Baden bittet um Aufklärung darüber, auf welche Befunde sich die Annahme gründet, dass beim normalen Schwein Guanin gebildet wird.

Herr SCHITTENHELM-Berlin: Das normale Schwein hat ebenso Guanin in seinen Geweben wie der Gichtkranke.

33. Herr E. EBSTEIN-Eisenach: **Die medizinische Bedeutung Eisenachs.**

Die Badwerdung Eisenachs ist deshalb besonders zu begrüssen, weil es, abgesehen von seinen rein therapeutischen Faktoren, sehr viele besondere, gerade für einen Badeplatz wichtige Vorzüge besitzt, unter die auch seine bequeme Lage mit vorzüglichen Bahnverbindungen zu rechnen ist. Die Wasserversorgung, die ja bei Badeorten eine ganz besondere Bedeutung hat, ist eine überaus reichliche, das Wasser selbst von vorzüglicher Qualität. Selbstverständlich ist Eisenach kanalisiert. Der Verbreitung ansteckender Krankheiten wird durch eine sehr rigorose Handhabung der Meldepflicht nach Möglichkeit vorgebeugt: täglich erscheinen bei jedem Arzte Polizeibeamte, die die Meldungen abholen. Zwei moderne Krankenhäuser mit Pavillons für Infektionskrankheiten und eine sehr gut organisierte private Krankenpflege sorgen für weiteren sanitären Schutz. Demgemäss weist auch die sanitäre Statistik ganz überraschend günstige Ergebnisse auf. Das Klima Eisenachs (mittleres Höhenklima) wird schon seit längeren Jahren zu Luftkuren therapeutisch verwendet; eine stattliche Anzahl Privatsanatorien findet sich daher in den zwischen die Abhänge des Thüringer Waldes geschmiegten Südvierteln der Stadt.

Die drei Quellen, die dem Bade zur Verfügung stehen, wurden schon vor 65 Jahren von DÖBEREINER in Jena genaueren Untersuchungen unterzogen,

und sie stellten sich als Solquellen dar, mit beträchtlichen Mengen von Sulfaten. Zwei Quellen zeigten einen Kochsalzgehalt von ca. 1 Proz., die dritte einen solchen von 2 1/4 Proz.; diese letztere zeigte auch einen sehr starken Gehalt von Glaubersalz, nämlich mehr als 3 g im Liter, und an Bittersalz (fast 6 g), ausserdem auch schwefelsaures Kalium und schwefelsaures Calcium. Aus praktischen Gründen ist aber bisher nur eine von den drei Quellen zur Verwendung gelangt; sie wurde im Jahre 1902 von Herrn Prof. HINTZ in Wiesbaden noch einmal untersucht, der — bei Weglassung alles Unwesentlichen — zu folgenden Resultaten gelangte:

	g
Kaliumchlorid (KCl)	0,07140
Natriumchlorid (NaCl)	9,7278
Natriumsulfat (Na_2SO_4) (Glaubersalz) . .	0,03714
Lithiumsulfat (Li_2SO_4)	0,004077
Calciumsulfat ($CaSO_4$)	3,0744
Strontiumsulfat ($SrSo_4$)	0,02667
Magnesiumsulfat ($MgSo_4$) (Bittersalz) . .	0,2074
Magnesiumbikarbonat [$Mg(HCO_3)_2$] . . .	0,4208
Metakieselsäure (H_2SiO_3)	0,01808
Freies Kohlendioxyd ($C \cdot O_2$)	0,04543 = 24,3 ccm bei 14°C u. 760 mm.
Die Summe der festen Bestandteile beträgt:	13,6549.

Somit nimmt diese Quelle, die nach der verstorbenen Grossherzogin Karoline von Sachsen-Weimar-Eisenach ihren Namen erhalten hat, eine Mittelstellung zwischen den Glaubersalz- und Bittersalzquellen ein, sie ist ausserdem ausgezeichnet durch einen sehr hohen Gehalt an Kochsalz und reiht sich deswegen direkt den bekannten Quellen von Salzschlirf und Kissingen an. — Zu beachten ist auch ihr Gehalt an Lithium.

Fragen wir uns nun, bei welchen Leiden unsere Quelle indiziert sein dürfte, so müssen wir uns zunächst ihres Gehaltes an Chloriden, besonders an Kochsalz, erinnern. Als 1 prozentige Sole ist sie sowohl geeignet zur Bade-, wie Trinkkur. Seit langer Zeit leisten ja Solbäder vortreffliche Dienste bei allen denjenigen Krankheitszuständen, die einer Anregung des Stoffwechsels bedürfen, z. B. Skrofulose, Rachitis, Drüsenschwellungen, Anämien; ferner pflegen wir durch Solbäder die Erweichung und Aufsaugung von entzündlichen Residuen und Exsudaten anzustreben. Die grosse Zahl arthritischer Erkrankungen, Nervenentzündungen und schliesslich Frauenkrankheiten ergänzen den Kreis derjenigen pathologischen Zustände, welche wir durch eine Badekur mit der Grossherzogin-Karolinenquelle bekämpfen können.

Wenn wir nun das Wirkungsgebiet der Trinkkur abzugrenzen versuchen wollen, so müssen wir uns daran erinnern, dass das Kochsalz unserer Quelle in dem Magnesium- und Natriumsulfat, dem Bitter- und Glaubersalz, mächtige Bundesgenossen besitzt. Wir werden also die Karolinenquelle trinken lassen bei akuten und chronischen Darmkatarrhen, ferner in allen den Fällen, bei denen eine Anregung träger Darmtätigkeit erzielt werden soll, also bei Obstipation und bei Katarrhen der Gallengänge. In dieses Gebiet gehören also die Gelbsucht, die Anschoppungen von Leber und Milz, Blutstauungen im Unterleibe, Fettsucht. Besonders aber zwei Krankheitsgruppen möchte ich hier erwähnen, die beide mit pathologischen Leberfunktionen in engem Zusammenhange stehen, das ist der Diabetes und die Gicht. Besonders von der Wirkung der Karolinenquelle auf die Gicht verspricht sich eine Autorität auf diesem

Gebiete, nämlich Prof. KIONKA in Jena, sehr viel (vergl. KIONKA, Die Grossherzogin-Karolinenquelle).

Bei allen diesen zuletzt genannten Krankheiten: der Darmtätigkeit, den Leberanschoppungen, bei Diabetes und Gicht, müssen wir uns der landschaftlichen Vorzüge Eisenachs erinnern. Es ist ja bekannt, dass alle an diesen Krankheiten leidenden Patienten zu einer trägen Lebensweise hinneigen, und ebenso fest steht, dass gerade bei diesen Leiden eine ausgiebige Körperbewegung ein sehr mächtiger therapeutischer Faktor ist. Dass wir in der Umgebung von Eisenach ein so wundervolles, nicht nur landschaftlich schönes, sondern auch durch geschichtliche Reminiszenzen anregendes Milieu besitzen, muss uns bei der Bekämpfung dieser Krankheiten im höchsten Maße unterstützen.

Eine weitere Gruppe von Krankheiten, bei der die Trinkkuren mit Sole in neuerer Zeit besonders bevorzugt werden, bildet die Skrofulose. WEIGERT (Monatsschrift für Kinderkh. III, 1904) hebt die günstige Wirkung der Soletrinkkuren bei Skrofulose hervor, betont aber allerdings gleichzeitig, dass tuberkulöse Kinder den innerlichen Gebrauch der Sole nicht gut vertragen. Als Anwendungsgebiet für den innerlichen Gebrauch unserer Quelle seien weiterhin die chronischen und akuten Katarrhe der oberen Luftwege angeführt.

Nun besitzt aber die Grossherzogin-Karolinenquelle beträchtliche Mengen Calcium und Magnesium und schliesst sich dadurch auch den sogen. erdigen Quellen an. Es ist also zu erwarten, dass auch Erkrankungen der Nieren und Harnwege günstig durch unsere Quelle beeinflusst werden.

Tatsächlich erwähnt auch Dr. MATTHES, Leibarzt Sr. Kgl. Hoheit des Grossherzogs von Sachsen, sehr bemerkenswerte Erfolge, die er bei Nierensteinen mit der Karolinenquelle erzielte.

Hand in Hand mit diesen theoretischen Erwägungen ist auch der bisher erzielte praktische Erfolg gegangen. Unser Bad ist ja erst seit Mitte Juli d. J. im Betrieb, und wenn auch eine grosse Anzahl von Kollegen schon vorher mit dem auf Flaschen gezogenen Wasser Versuche machte, so dürften die Resultate doch noch nicht zur Aufstellung einer zwingenden Statistik ausreichen. Der erste Arzt, der wissenschaftliche Versuche, und zwar schon vor mehr als 60 Jahren, mit unserer Quelle anstellte, war der Kreisphysikus Dr. GÖRING in Creuzburg a. W., dem Ursprungsorte der Quellen.

Schon seine Bemühungen zielten darauf ab, die Grossherzogin-Karolinenquelle durch Errichtung eines Bades weiteren Kreisen zugänglich zu machen, jedoch konnte er damit aus verschiedenen Gründen nicht durchdringen. Zur Begründung seiner diesbezüglichen Gesuche führte er eine Statistik der von ihm mit der Grossherzogin-Karolinenquelle behandelten Krankheiten an.

In den Jahren 1840—1843 wurden von

31	Fällen von	Flechte	27	geheilt
32	„ „	Gicht	23	„
17	„ „	Unterleibsbeschwerden	15	„
11	„ „	Hämorrhoiden mit H.-Knoten	11	„
39	„ „	Skrofeln	23	„
21	„ „	Rheumatismus	18	„
15	„ „	mangelnder Menstruation	12	„
4	„ „	Lungentuberkeln mit Bluthusten	4	„

34. Herr R. SCHWARZ-Stuttgart: **Das Karlsbad Mergentheim.**

M. H.! Unter den Drucksachen, welche Sie zu Beginn dieses Kongresses in die Hand bekommen haben, befindet sich auch eine Broschüre über

Bad Mergentheim. Mit Rücksicht darauf werden Sie mir verzeihen, wenn ich mich nicht wörtlich an das Thema meines Vortrags halte. Ich will Ihnen vielmehr nur in kurzen Andeutungen über die Erfolge berichten, welche wir in Mergentheim beim Diabetes mellitus und bei der Cholelithiasis erreichen.

Sie alle wissen, dass viele Kurorte für die Behandlung des Diabetes besonders geeignet erscheinen, und dass es durch die Erfahrung sichergestellt ist, dass der Kurort dem Diabetiker etwas zu bieten vermag, was er zu Hause nicht hat. Es ist durch zahlreiche gründliche Kenner der Zuckerkrankheit, um nur NAUNYN, SENATOR und VON NOORDEN zu nennen, ausdrücklich darauf hingewiesen worden, dass man den Mineralquellen Heilwirkungen beim Diabetes nicht absprechen darf.

Es ist freilich selbstverständlich, dass der Diabetiker in einem Kurort schon an und für sich günstigere Vorbedingungen für das Gelingen seiner Kur vorfindet als zu Hause. Aber dass, abgesehen von sonstigen Maßnahmen, das Mineralwasser als solches einen nachweisbaren Einfluss auf die Menge der Zuckerausscheidung ausübt, ist durch genaue Versuche bewiesen worden.

Den experimentellen Nachweis, was das Mergentheimer Mineralwasser beim Diabetes zu leisten vermag, hat vor einigen Jahren ALLARD unter GERHARDTS Leitung geführt. Der Kernpunkt der ALLARDschen Versuche ist der, dass bei seinen Diabetikern, obwohl er ihnen gemischte Diät verabreichte und ihnen auch keine Entbehrungen bezüglich der Kohlehydrate auferlegte, sich trotzdem die tägliche Zuckerausscheidung während der Mineralwasserkur verminderte und auch nach Beendigung der Kur geringer blieb, als sie zuvor gewesen war. Hierbei hob sich das Allgemeinbefinden dieser Diabetiker, die Nahrung wurde genügend resorbiert, und das Köpergewicht nahm zu.

Noch besser als bei den ALLARDschen Versuchen werden natürlich die Resultate, wenn der Diabetiker sich an strenge Diätvorschriften hält, wozu er in Mergentheim Gelegenheit hat. Als unterstützende Momente kommen ferner in Betracht die regelmässige Körperbewegung und das Fernhalten aller das Nervensystem störenden Einwirkungen. Dem Zusammenwirken all dieser Faktoren ist es zuzuschreiben, dass tatsächlich die Fähigkeit des Körpers, die Kohlehydrate zu verbrennen, oft in ganz auffälliger Weise gesteigert wird, und dass auch nach Aussetzen des Brunnentrinkens eine erhöhte Toleranz gegen Kohlehydrate als das erwünschte Endresultat der Kur bestehen bleibt.

Die beste Prognose bieten natürlich die leichteren Diabetesfälle und diejenigen mittelschweren Fälle, welche noch im Anfangsstadium stehen. Es gelingt oft, selbst wenn der Zuckergehalt des Urins ziemlich bedeutend ist, die Zuckerausscheidung auf den Nullpunkt zu bringen oder wenigstens ganz beträchtlich zu reduzieren. Bei den schwereren und schon lange bestehenden Diabeteserkrankungen ist eine Besserung des Gesamtzustandes die Regel, auch wird die Zuckerausscheidung mehr oder weniger verringert, zum völligen Verschwinden bringt man sie aber nicht. Auf kasuistische Mitteilungen möchte ich verzichten, da ich hierüber an anderer Stelle berichten werde. Ich gehe daher gleich zum zweiten Punkt meines Vortrags über: zur Cholelithiasis.

Bekanntlich herrscht über die Ätiologie dieser Affektion noch nicht völlige Klarheit. Als das Primäre bei der Entstehung der Cholelithiasis betrachtet man wohl mit Recht gewisse entzündliche Vorgänge an den Schleimhäuten der Gallenwege und der Gallenblase, und zwar infolge Eindringens von Infektionserregern vom Darm aus. Wodurch es unter diesen Voraussetzungen im einzelnen Fall zur Steinbildung kommt, lässt sich nicht mit Sicherheit sagen. Das Vorhandensein von Steinen ist noch kein Grund zum Auftreten von Kolikanfällen. Insbesondere KEHR hat immer und immer wieder darauf hingewiesen, dass es bei einem Kolikanfall weniger auf die Zahl und auf die

Grösse der vorhandenen Gallensteine als vielmehr auf die Virulenz der Infektionserreger ankommt. Die Schwere des Krankheitsbildes ist sicherlich vom Zusammentreffen verschiedener Ursachen abhängig. Sehr grosse Gallensteine können bekanntlich geringe oder gar keine Beschwerden hervorrufen, wenn sie ohne Hinzutreten einer Infektion ruhig in der Gallenblase liegen bleiben.

Es ist in Mergentheim eine sehr häufig beobachtete Erscheinung, dass bei Gallensteinkranken während des Kurgebrauchs Koliken auftreten, und gar nicht selten werden daran anschliessend Steine gefunden. Die Kolikanfälle verlaufen während des Kurgebrauchs in der Regel viel weniger stürmisch als zu Hause, und der Abgang von Steinen wird durch die Mergentheimer Kur entschieden erleichtert. Trotzdem glaube ich nicht, dass die Austreibung der Steine als Hauptleistung der Brunnenkuren, weder in Mergentheim, noch anderwärts, betrachtet werden darf. Die Hauptsache ist vielmehr, dass durch solche Kuren die Cholelithiasis in ein Stadium der Latenz überführt wird. Dieser Zustand wird dadurch erreicht, dass durch das Trinken eines kohlensäurehaltigen alkalischen Glaubersalzwassers die katarrhalischen und entzündlichen Erscheinungen an den Digestionsorganen und insbesondere an den Schleimhäuten der Gallenwege und der Gallenblase wirksam bekämpft werden und schliesslich zur Ausheilung kommen. Hierdurch werden natürlich auch die Hindernisse beseitigt, welche zuvor den Abgang von Steinen erschwerten oder unmöglich machten.

Häufig erzielen Gallensteinkranke durch eine einmalige Mergentheimer Kur einen Dauererfolg. Viele gebrauchen die Kur Jahr für Jahr aus prophylaktischen Gründen, und es scheint durch wiederholte Kuren die Neigung zur Steinbildung und zu infektiösen Erkrankungen am Gallensystem ganz entschieden verringert zu werden. Bei der Cholelithiasis sollte die Mergentheimer Kur sich unbedingt auf eine Dauer von 5—6 Wochen erstrecken; der Gallensteinkranke, welcher die Kur schon nach 3 Wochen als beendigt betrachtet, braucht sich nicht zu wundern, wenn er in der 4. Woche zu Hause von Kolikanfällen heimgesucht wird. Wird der Kurgebrauch genügend lange ausgedehnt, so gehören Misserfolge zu den Ausnahmen. Selbstverständlich bedarf ein gewisser Prozentsatz der Gallensteinkranken unbedingt der chirurgischen Behandlung, aber dieser Prozentsatz ist verhältnismässig gering. So berichtet Kehr, dass er von 3000 Gallensteinkranken, welche, als sie zu ihm kamen, fast sämtlich mit der Möglichkeit oder Notwendigkeit einer Operation gerechnet hatten, nur etwas mehr als den dritten Teil, nämlich 37 Proz., operiert hat. Die weitaus grösste Mehrzahl der Gallensteinkranken kann durch innere Behandlungsmethoden gebessert oder geheilt werden, und zwar bieten Brunnenkuren die beste Aussicht auf Erfolg. Leichtensterns Wort, dass gegen die Erfolge, welche an vielen Kurorten bei der Cholelithiasis erzielt werden, die Skepsis nicht aufkommen kann, trifft in vollem Maße auch für Mergentheim zu.

35. Herr Adolf Stark-Marienbad: **Ein Versuch zur Erklärung der mechanischen Moorbadewirkung.**

Im Gegensatz zu der früheren Auffassung, welche das Hauptgewicht auf die chemische Analyse legte, hat man in der neueren Zeit mehr in den physikalischen und thermischen Eigenschaften des Moorbades die Erklärung seiner so wichtigen und allgemein anerkannten therapeutischen Wirkung gesucht.

Leider sind die Arbeiten über diesen Gegenstand spärlich, lückenhaft und vielfach unzuverlässig. Eine Nachprüfung erschien mir darum sehr notwendig. Eine genaue Darstellung meiner darauf bezüglichen Untersuchungen wird in der Fachpresse erscheinen. Hier begnüge ich mich damit, das Resultat in einem kurzen Resumé zusammenzufassen.

Die lufttrockene Marienbader Moorerde hat ein durchschnittliches spezifisches Gewicht von 0,5. Das Porenvolumen beträgt 60 Proz., die Wasserkapazität ist 102 Proz. des Porenvolumens. Die spezifische Wärme ist 0,5, die Wärmekapazität 0,25, die Wärmeleitung anderen Erdarten gegenüber verlangsamt. Der Moor ist hygroskopisch, und sein Gewicht folgt den Schwankungen des Hygrometers, aber innerhalb relativ kleiner Grenzen. Durch hohe Temperaturen über 100 Grad wird die Hygroskopizität und wahrscheinlich die ganze Struktur der Moorerde verändert.

Worauf ich heute besonders hinweisen wollte, ist eine neue Deutung jener Erscheinungen, die bisher fälschlich als Druckwirkungen angesehen wurden.

Die Lehre von dem hohen Druck der Moorbademasse als einem therapeutisch hochwichtigen Faktor findet sich in fast allen Balneologien und Monographien. Sie wurde von verschiedenen Seiten angefochten, ohne bis heute widerlegt worden zu sein. Tatsächlich vermag z. B. HELMKAMPFF, der in jüngster Zeit dagegen Stellung nahm, eine Reihe wichtiger und unzweifelhafter Erscheinungen nicht zu erklären.

Ich denke dabei hauptsächlich an folgende allgemein bekannte Tatsachen: Die Schwierigkeit, beim Einsteigen in das Bad den Boden der Wanne zu erreichen, und wenn man einmal sitzt, ihn zu behaupten, respektive den, wie ich später zeigen werde, irrtümlich supponierten Auftrieb zu überwinden. Dazu kommen noch die anfangs auftretende Atembeklemmung mit Druckgefühl auf der Brust, die besonders bei mageren Individuen zu konstatierende kahnförmige Einziehung des Unterleibes und die Schwierigkeit einer jeden Bewegung im Moorbade.

Ich habe durch sehr zahlreiche Versuche und auf drei verschiedene Methoden das spezifische Gewicht unserer Marienbader Moorbäder bestimmt: 1. durch Abwägung genau gemessener Volumina, 2. durch Eintauchen eines auf dem Prinzip der Taucherglocke basierenden kleinen Glasapparates, welcher mit einem Manometer in Verbindung stand und die direkte Ablesung des Druckes gestattete, und 3. durch Berechnung nach einer von mir abgeleiteten Formel $S = 1 + \frac{V}{I}\left(s - 1 + \frac{p}{100}\right)$, wobei S das spezifische Gewicht des Badebreies, I den Gesamtinhalt des Bades, V das Volumen des verwendeten lufttrockenen Moores, s dessen spezifisches Gewicht, p dessen Porenvolumen bedeutet.

Die gewonnenen übereinstimmenden Resultate ergaben folgende Mittelzahlen: für das dünne Moorbad 1,047—1,07, für das mitteldicke 1,072 bis 1,083, für das dicke 1,090—1,154.

Bei einer supponierten Badehöhe von 40 cm beträgt also der Druck per qcm im dünnen Moorbad 42,8 g, im mitteldicken 43,2 g, im dicken 46,0 g gegen 40 g im gleich hohen Wasserbad, oder mit anderen Worten ausgedrückt, ein Moorbad von 40 cm Badehöhe entspricht je nach seiner Konzentration einem Wasserbade von 42,8—46 cm Höhe.

Aus diesen Ergebnissen ist ohne weiteres klar, dass die Anschauung von einer angeblichen Druckwirkung infolge der Schwere der Moormasse irrig ist und fallen gelassen werden muss.

Ein anderer, bisher nicht erwähnter Faktor ist es, welcher die obengenannten Erscheinungen bewirkt und als das therapeutisch wichtigste mechanische Agens betrachtet werden muss, nämlich der Reibungswiderstand zwischen den bewegten Körperteilen des Badenden und dem Moorbadebrei.

Bekanntlich setzt sich der Reibungswiderstand des umgebenden Mittels aus zwei Teilen zusammen: der inneren Reibung, welche durch den Widerstand

gebildet wird, welchen die einzelnen Teile des Mediums ihrer Trennung oder Verschiebung entgegensetzen, und der äusseren Reibung, die um so grösser ist, je unebener und je weniger hart die Reibungsflächen sind.

Die zähe Konsistenz des Moorbades, seine halbflüssige weiche Beschaffenheit und die aus dem körnigen Gefüge sich ergebende, denkbar grösste Unebenheit der Reibungsflächen ergeben für dasselbe einen ungewöhnlich hohen Reibungswiderstand.

Um denselben zu messen, bediente ich mich eines selbst konstruierten Apparates, der auf dem Prinzip der ATWOODschen Fallmaschine beruht.

Über eine leichtbewegliche Rolle läuft ein Seidenfaden, an dessen einem Ende sich der zum Eintauchen in die Flüssigkeit bestimmte torpedoähnliche, mit Bleischrot gefüllte Glaskörper befindet, während die andere Seite eine Wagschale trägt.

Wird auf diese ein Übergewicht r gelegt, so senkt sie sich. Die Bewegung ist eine gleichmässig beschleunigte, die Beschleunigung $y = \frac{r}{2P + r} \times g$.

Ich bestimmte nun bis auf $1/_5$ Sekunde genau die Zeit, welche der eingetauchte Körper zur Zurücklegung einer Wegstrecke s innerhalb des Moorbades brauchte. Der Weg S, welcher bei gleicher Beschleunigung in derselben Zeit gemacht worden wäre, wenn das umgebende Medium Luft gewesen wäre, wurde nach der Formel $S = \frac{y}{2} \times t^2$ berechnet.

Multipliziert man die Differenz S — s mit der bewegenden Kraft r, so erhält man die Grösse des Reibungswiderstandes in Kilogrammetern.

Der Kraftverlust durch Rollenreibung sowie der Auftrieb des Glastropedos wurden natürlich in Rechnung gezogen.

Ich fand für den Reibungswiderstand meines Systems folgende absolute Zahlen: im Wasser 0,06, im dünnen Moorbad 0,2, im mitteldicken 4,26, im dicken 21,38 Kilogrammeter.

Es ist also die zur Überwindung notwendige Arbeit im dünnen Moorbad $3^1/_3$, im mitteldicken 71, im dicken 356 mal grösser als im Wasser.

Zwanglos erklären sich aus dieser grossen Reibung nicht nur diejenigen Erscheinungen, welche bisher der nicht existierenden Druckwirkung zugeschrieben wurden, sondern auch noch andere, für die man bisher noch keine Erklärung wusste.

Jede Bewegung im Moorbad bedarf eines relativ grossen Kraftaufwandes. Am schwersten sind Bewegungen nach abwärts, also auch das Einsteigen, weil hier zur Reibung sich noch der Auftrieb gesellt, der überwunden werden muss. Dieser allein kommt nicht zur Geltung, weil er nicht genügend gross ist, die Reibung zu überwinden. Darum bleibt ein auf den Boden des dicken Moorbades gebrachtes Korkstück unten liegen. Dagegen unterstützt der Auftrieb Bewegungen nach oben, welche also am leichtesten von statten gehen, so dass die willkürlichen Bewegungen, die ein jeder im Bade macht, nach oben tendieren und einen Auftrieb vortäuschen.

Die anfängliche Atembeklemmung und das Druckgefühl entstehen dadurch, dass der Moorbrei der Ausdehnung des Brustkorbes grossen Widerstand entgegensetzt. Später tritt eine Adaptierung an diese Verhältnisse ein, teils wohl durch kräftigere Arbeit der Thoraxmuskulatur, teils, um die Volumenverkleinerung zu kompensieren, durch Vermehrung der Atemzüge, eine konstante, bisher unerklärte Erscheinung.

Ebenso kommt die kahnförmige Einziehung des Unterleibes dadurch zustande, dass die Bauchmuskulatur nicht kräftig genug ist, um in der zähen

Moormasse aus der inspiratorischen Einziehung in die exspiratorische Vorwölbung überzugehen. Darum findet sich dies Symptom nicht bei Dickleibigen, die bei der Atmung de norma keine Einziehung des Leibes zeigen.

Auch die grosse Ermüdung nach dem Moorbade, besonders bei muskelschwachen Leuten, erscheint erklärlich, da der Badende mit jeder Bewegung tatsächlich beträchtliche Arbeit leistet.

Hierher gehört auch die Erscheinung, dass das anfängliche Wärmegefühl beim Einsteigen ins Bad bald der Empfindung der Kühle weicht. Durch Bewegung wird dies Wärmegefühl sofort wieder hervorgerufen, nicht, wie man bis jetzt meinte, infolge Herbeischaffung wärmerer Moorlagen — die Temperatur ändert sich gar nicht innerhalb dér gewöhnlichen Badezeit, denn Moorbrei ist ein schlechter Wärmeleiter, weshalb er sich auch kühl anfühlt, — sondern durch Umsetzung der Reibung in Wärme.

Kurz resumierend behaupte ich also: Eine Druckwirkung besonderer Art existiert im Moorbade nicht. Der wichtigste mechanische, therapeutisch wirkende Faktor ist der Reibungswiderstand. Dieser zwingt den Badenden, Arbeit zu leisten, er erwärmt durch Umsetzung der Reibung in Wärme die äussere Haut und regt also den Stoffwechsel kräftig an.

Diskussion. Herr H. Leo-Bonn bezweifelt, dass die mechanischen Momente allein die Wirkung der Moorbäder erklären. Er hält es vielmehr für sicher, dass hierbei noch andere Umstände, speziell chemische Reizwirkung, eine Rolle spielen.

Herr Stark-Marienbad: Selbstverständlich kommen ausser dem mechanischen noch chemische und thermische Faktoren in Betracht. Ich beschränkte mich in meiner Besprechung lediglich auf den einen Punkt wegen der Kürze der Zeit.

III.

Abteilung für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften.

(Nr. XVII.)

Einführende: Herr R. ELBEN-Stuttgart,
Herr CH. GEROK-Stuttgart.
Schriftführer: Herr J. SIGEL-Stuttgart,
Herr O. WEISS-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr K. SUDHOFF-Leipzig: Medizinisches aus griechischen Papyrusurkunden.
2. Herr G. NÄGELI-ÅKERBLOM-Genf: Medikohistorischer Beitrag zur Frage der erblichen Belastung.
3. Herr JOS. RUFF-Karlsbad: Die Karlsbader Kur vor 400 Jahren.
4. Herr PAUL RICHTER-Berlin: Über die Entwicklung des aristotelischen Begriffs der Tumores praeter naturam.
5. Herr R. v. TÖPLY-Wien: Kunstgeschichtliche Varia; mit Demonstrationen.
6. Herr H. STADLER-München: ALBERTUS MAGNUS, THOMAS VON CANTIMPRÉ und VINCENZ VON BEAUVAIS.
7. Herr F. v. GYÖRY-Budapest: Die Entstellungen und Verzerrungen der SEMMELWEISschen Lehren in der neuesten Literatur.
8. Herr B. REBER-Genf:
   a) Über einige Manuskripte des FABRICIUS HILDANUS.
   b) Über die Notwendigkeit und den Wert von Sammlungen, die Geschichte der Medizin betreffend.
9. Herr H. VIERORDT-Tübingen: Württembergs Anteil an der Medizin.
10. Herr E. SCHÄR-Strassburg i. E.: Notizen zur Geschichte des Lackharzes und des Siegellacks.
11. Herr K. SUDHOFF-Leipzig: Weibliche Eingeweidesitus.
12. Herr K. SUDHOFF-Leipzig: Demonstrationen.
13. Herr H. PETERS-Hannover: Mitteilungen aus einem Aufsatz von Herrn H. SCHELENZ-Cassel: Zur Geschichte des sogenannten Naturselbstdruckes.

---

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr K. SUDHOFF-Leipzig.

Zahl der Teilnehmer: 24.

Der Einführende, Herr R. ELBEN-Stuttgart, heisst in längerer Ansprache die Erschienenen willkommen und schlägt nach geschäftlichen Mitteilungen Herrn SUDHOFF-Leipzig als Präsidenten der ersten Sitzung vor, der auf die Bedeutung Württembergs für die Entwicklung der Naturwissenschaften und der Medizin hinweist und es als gutes Omen für die gemeinsame Arbeit der Historiker beider Wissenschaftsgruppen begrüsst, dass vor der Front des Gebäudes der technischen Hochschule, in deren Senatszimmer die Sektion tagt, das Standbild des grossen Arztes aus Heilbronn steht, der mit der Entdeckung der Gesetzes von der Erhaltung der Kraft der gesamten Naturwissenschaft noch grössere Dienste erwiesen hat als seiner Sonderwissenschaft, der Medizin.

1. Herr K. SUDHOFF-Leipzig: **Medizinisches aus griechischen Papyrus-Urkunden.**

Die Tausende und Abertausende griechischer Urkunden, die auf Papyrus oder Gefässteilen (Ostraka) zu uns gelangt sind, werfen auch auf das medizinische Denken und Tun des ptolemäischen und römischen Ägyptens manch helles Licht, vielfach freilich durch die trüben Gläser des Steuerzwangs und der Abgabenlasten verändert und verzerrt. So erfahren wir vieles über die Hygiene der Nahrungsmittel, der Getränke, verschiedener Nahrungsgewerbe, über Bade- und Barbierwesen, über Ölproduktion, Handel mit Ölen und Parfüms, über Einfuhr und Vertrieb von Drogen zu Arzneizwecken, zum Tempeldienst und zu Einbalsamierungszwecken usw. Vielseitiges ärztliches Interesse erweckt das Geschlechtsleben der Ägypter in seinen verschiedenen Äusserungen und Erscheinungsformen bis zur Hetärensteuer herab, das Eheleben mit seiner präventiven Regelung in den Schablonen der Ehekontrakte, welche die Lösung der Ehe immer herzhaft ins Auge fassen und selbst die Beitragspflicht des Gatten regeln für die Kosten eines etwaigen Wochenbettes, das die ehemalige Gattin noch nach dem Scheidungstermin sollte durchmachen müssen, aber auch die Konkurrenz der gesetzlich zulässigen Mehrehe und andere Extravaganzen energisch ausschliessen — allenthalben dokumentiert sich die blasse Ägypterin als eine durchaus zielbewusste „moderne" Frau. Auch über die Kinderpflege, das Ammenwesen, die Beschneidung beider Geschlechter an der Grenze des heiratsfähigen Alters, über das Sklaventum in all seinen Kauf-, Erhaltungs- und Vermehrungserscheinungen erhalten wir wertvolle Auskunft, ebenso über Testamente und Anmeldungen von Sterbefällen. Die Herstellung der Mumien und ihre Kosten, ihr Transport und ihre Betreuung und Verehrung in Jahresgedächtnisssen etc. durch die Hinterbliebenen werden uns vorgeführt; Krankheitsschilderungen und Krankheitsbescheinigungen wechseln mit anderen ärztlichen Attesten, z. B. über die Folgen von Schlägereien der bis zu den Ratsherrn hinauf rauflustigen Ägypter. Krankenpflege und Krankenheilung in Asklepieien und Serapeien und später in den christlichen Nosokomien und Klöstern werden wieder vor uns lebendig. Auch über Ärztehonorare und persönliche Betätigungen der einzelnen Ärzte innerhalb und ausserhalb ihres Berufes, über ihre amtlichen Stellungen, über mancherlei ärztliche und tierärztliche Maßnahmen erhalten wir unerwartete Aufschlüsse, selbst medizinische Texte und vielerlei magisch-suggestives Kleinmaterial überliefern uns diese

überaus wertvollen Dokumente in beachtenswerter Zahl — das Ganze eine kaleidoskopartige Serie von Momentaufnahmen aus dem Leben des Hellenismus in fast berückender Fülle.

2. Herr G. NÄGELI-ÅKERBLOM-Genf: **Medikohistorischer Beitrag zur Frage der erblichen Belastung.**

Unter exakter Prüfung der historischen Quellen weist Vortragender an der Hand der Lebensgeschichte einiger Fürsten und Fürstinnen, namentlich des Hauses Habsburg in Spanien, nach, auf welch trügerischem Boden das Lehrgebäude von der erblichen Belastung, von der Entartung der alten herrschenden Familien, vom Cäsarenwahnsinn ruht, da die PRESCOTT, die RIBOT, die GALTON, die DEJÉRINE, die GALIPPE, die JACOBY, die GOEHLERT sich als höchst oberflächliche Quellenforscher und -beurteiler erweisen, wobei selbst so grobe Missgriffe als geringgewichtig bezeichnet werden können, wie der eines der italienischen Sprache unkundigen Amerikaners, der Karl V. als gefrässig bezeichnet, weil er jeden Morgen einen ganzen Kapaunen verzehrt habe, während de facto nur von einer nüchtern genossenen Tasse Kapaunenbrühe die Rede ist. Unendlich grösser ist der frevelhafte historische Leichtsinn, mit welchem man aus Karl dem Kühnen einen blutdürstigen Wüterich, aus seiner Tochter Maria von Burgund eine prüde melancholische Bigotte gemacht hat. Und wie man gar mit der Wahnsinnig-Erklärung der unglücklichen Gattin Johanna Königs Philipp des Schönen umgesprungen ist, muss jedem ernsten ärztlichen Historiker Grauen erwecken, nicht minder die ganze Beurteilung des Prinzen Don Carlos und seiner Lebens- und Leidensgeschichte, dem man angeblich noch mit 21 Jahren das Frenulum linguae durchschnitt, damit er das R aussprechen lernte, während es sich um ein ganz anderes Frenulum handelte — auf der gleichen Höhe der Kritik stehen noch zahllose andere „historische Festsetzungen“ in der Erblichkeitslehre, die einer gewissenhaften Nachprüfung von Grund auf bedarf.

3. Herr JOSEF RUFF-Karlsbad: **Über die Karlsbader Kur vor 400 Jahren.**

WENZESLAUS PAYER, der im Jahre 1521 eine Schrift über Karlsbad herausgab, war nicht nur der älteste medizinische Schriftsteller über Karlsbad, sondern auch der erste, der das Karlsbader Wasser nicht nur zu Badezwecken verwenden, sondern auch trinken liess, somit als Vater der Karlsbader Kur angesehen werden kann. Die Kur, wie sie W. PAYER von seinen Patienten am Beginn des 16. Jahrhunderts gebrauchen liess, sticht von den Karlsbader Schauderkuren der folgenden Jahrhunderte nicht weniger zu ihrem Vorteil ab als die heutige, ja noch mehr. PAYERS Trink- und Diätvorschriften sind nicht einmal wesentlich verschieden von unseren heutigen. Er ordiniert nicht allzu viel Wasser zu Trinkzwecken und empfiehlt dabei, das Wasser an der Quelle selbst und nur, wo es nicht anders möglich ist, in Glasgefässen in die Wohnung zu bringen und in entsprechenden Absätzen zu trinken. Die Kost, die er den Kranken vorschreibt, ist dieselbe, die „wir Alten“ noch heute in Karlsbad ordinieren; das Gleiche gilt von dem Verbot reichlichen Genusses geistiger Getränke, nur dass PAYER noch viel energischer gegen den Alkoholmissbrauch eifert und ihn drastisch „Ebrietas maledicta“ nennt. Was PAYER seinen Patienten über die Vorbereitung zum Gebrauch der Karlsbader Kur und über das Verhalten nach der Kur empfiehlt, entspricht vollständig modernen Anschauungen. Die Einzelheiten, die der Vortragende über die WENZEL PAYERschen Kurvorschriften bringt, berechtigen vollauf, PAYER als einen der hervorragendsten Ärzte zu bezeichnen und ihn in eine Linie zu stellen mit dem um 300 Jahre jüngeren Dr. DAVID BECHER, der die erste genaue

chemische Analyse der Karlsbader Wässer schuf und dem, wie jetzt dem WENZEL PAYER, Dr. RUFF bei der letzten Naturforscherversammlung in Karlsbad durch einen Vortrag „über sein Wirken und seine Bedeutung für Karlsbad" eine Ehrenschuld abzutragen glaubte.

Diskussion. Herr K. SUDHOFF-Leipzig: WENZEL PAYER war Professor in Leipzig, wo ausser seinem Karlsbader Bädertraktat auch noch andere Reliquien, gedruckte und bildliche, von ihm vorhanden sind.

4. Herr PAUL RICHTER-Berlin. **Über die Entwicklung des aristotelischen Begriffes der Tumores praeter naturam.**

In der Mitte des 16. Jahrhunderts taucht in der Pathologie ein scheinbar neuer Ausdruck auf „Tumores praeter naturam", und es werden darunter im allgemeinen solche äussere Erkrankungen verstanden, welche wir heute als Hautkrankheiten bezeichnen. ROSENBAUM hat in seiner Schrift „Zur Geschichte der Lehre von den Hautkrankheiten" (Halle 1844, Seite 3) eine kleine Anzahl solcher Arbeiten genannt. Aber es sind sehr zahlreiche Monographien und Abhandlungen von mehr oder weniger grosser Ausdehnung vorhanden, meist in chirurgischen Werken, bis ins 19. Jahrhundert hinein. Die Krone des Ganzen bilden RUDOLF VIRCHOWS berühmte „Vorlesungen über die krankhaften Geschwülste" (3 Bände. Berlin 1863—67).

Weit ist der Weg, welchen der genannte Ausdruck zurückgelegt hat. Er findet seinen Ursprung in den dem ARISTOTELES (384—322) zugeschriebenen Problemata. In diesen Fragestücken der Naturkunde heisst es in der Sectio XIV, welche betitelt ist „Quae ad rem veneream pentinent" im Absatz 13: . . . „non enim quaecumque in corpore exstiterunt ad corpus pertinere statuendum est: nam et tubercula fiunt, quae tollimus atque ejicimus, atque in universum quae praeter naturam sunt, haec aliena omnia sunt: praeter naturam autem sunt vel multae res quae simul gignuntur".

Durch die Untersuchungen von M. WELLMANN (Fragmentsammlung der griechischen Ärzte. I, S. 89, Anm. 1, 1901) und die von ihm angeführten Arbeiten von H. DIELS (Über das physikalische System des STRATON. Sitzungsberichte d. Berliner Akad. d. Wissenschaft 23. II., 1903) und CARL FREDICH (Hippokratische Untersuchungen, 1899, S. 201) ist zwar festgestellt, dass diese Ausdrücke älter sind, und dass der Ausdruck ὄγκος = tumor auf EMPEDOKLES von Akragas (495—435) zurückzuführen ist. Für die medizinische Literatur bilden trotzdem die aristotelischen Schriften den Ausgangspunkt. Und man findet daher erst bei dem im 2. Jahrhundert unserer Zeitrechnung lebenden GALEN für uns in Betracht kommende Stellen. Es sind dies neben dem 13. und 14. Buch der Schrift de methodo medendi vor allem das Werk: liber de tumoribus praeter naturam selbst, das eigentlich das erste Lehrbuch über Hautkrankheiten ist. Es behandelt aber in 17 Kapiteln neben eigentlichen Hautkrankheiten noch Hernien und Erkrankungen des Mundes, Rachens und der Nase, entsprechend der Definition GALENS, dass Tumores praeter naturam (ὄγκοι) Abweichungen in der Länge, Breite und Tiefe sind. Bei HIPPOKRATES kommt der Ausdruck nicht vor. GALEN sagt, dass er dafür Oedema gesagt hat.

Später scheint der Ausdruck verloren gegangen zu sein, wir finden ihn nur noch bei AETIUS, GARIOPONTO, THEOPHILUS NONNUS und ACTUARIUS. Es tritt aber dafür in der arabischen Literatur ein entsprechender Ausdruck auf, der waram im Singular und auräm im Plural heisst und etwas Hartes bedeutet. Er findet sich zuerst bei RHAZES im liber XII, cap. 11—13, der Schrift ad Almansorem, und in dem nach RHAZES' Tode von dessen Schülern herausgegebenen Continens handelt das 27. Buch davon. Bei AVICENNA handelt Fen 3,

libri IV des Canon medicinae davon. Die Übersetzer der arabischen Werke ins Lateinische haben dafür den Ausdruck Apostema gebraucht.

Wie kam der Ausdruck zu den Arabern? Es ist bekannt, dass die griechischen Philosophen und Ärzte einen grossen Einfluss auf die Wissenschaften der Araber ausgeübt haben, und dass ihre Werke schon früh ins Arabische übersetzt wurden, da die Kalifen trotz der mit schonungsloser Grausamkeit geführten Kriege den Wert der Wissenschaften nicht verkannten. Neben PLATO war es besonders ARISTOTELES, der einen grossen Einfluss auf die arabische Philosophie ausgeübt hat, und durch ihn kam der Ausdruck der Tumores praeter naturam zu den Arabern. Dass die Problemata des ARISTOTELES ins Arabische übersetzt wurden, wissen wir durch MORITZ STEINSCHNEIDER (ARISTOTELES-Übersetzung der Berliner Akademie der Wissenschaften. Band V, 1870, S. 1469). Dasselbe gilt für GALENS liber de tumoribus praeter naturam (idem VIRCHOWS Archiv. Band 124, 1891, Seite 288).

So kam der Terminus der Tumores praeter naturam als Apostema in die medizinische Literatur des Abendlandes. Apostema = Abscessus bedeutet aber in der medizinischen Literatur des Mittelalters nicht wie bei uns eine Eitersenkung, sondern wörtlich etwas Abstehendes, d. h. einen Tumor, und dem entsprechend finden wir den Ausdruck Apostema von der Zeit an, wo sich der Einfluss der Araber zeigte, z. B. bei BRUNO VON LONGOBURGO, THEODERICH, WILHELM VON SALICETO und vielen anderen, die ich hier des beschränkten Raumes wegen nicht anführen kann, bis ins 16. Jahrhundert hinein.

Als die Renaissance, die Wiedergeburt der Wissenschaften, das Studium der griechischen Originale mit sich brachte, trat aber wieder der Ausdruck der Tumores praeter naturam auf. Der erste, der ihn gebraucht, ist JEAN TAGAULT, der in seinen zuerst 1543 Parisiis in fol. erschienenen de chirurgica institutione libri quinque das erste Buch de tumoribus praeter naturam überschrieb. Es zeichnet sich durch verhältnismässig grosse Klarheit aus. Das Gegenteil bildet das de tumoribus praeter naturam überschriebene Werk des PHILIPP INGRASSIA, welches auf 7 Foliobände berechnet war, von denen allerdings nur einer 1553 in Neapel unter grossen Schwierigkeiten erschien. GURLT gibt in seiner Geschichte der Chirurgie (Band II, Seite 306ff.) eine ausführliche Analyse des weitschweifigen Werkes, das im Anschluss an die Einleitung, welche AVICENNA in cap. 1 tractatus 1 fen 3 libri IV des Canon medicinae gibt, zuerst die 61 tumores, welche GALEN in seinem Liber de tumoribus praeter naturam auf 5 Folioseiten kurz beschreibt, auf 300 Folioseiten kommentiert. Er führt aber dann im ganzen 226 Arten von Tumores praeter naturam an, welche beinahe alle inneren und äusseren Erkrankungen umfassen, von denen allerdings nur 129 Tumoren auf 76 Seiten mehr oder weniger lang besprochen werden. Die übrigen sollten in den folgenden, nicht mehr erschienenen 6 Bänden beschrieben werden. Dass diese Bände nicht mehr gedruckt wurden, ist in einer Beziehung schade; denn auf Seite 194ff. erwähnt INGRASSIA als erster Varicellen und Scharlach, für welche er ausführliche Beschreibungen unter den Nummern 184 ff. in Aussicht stellt.

Die Folge des gross angelegten Werkes des INGRASSIA sind zahlreiche Monographien und Abteilungen von meist chirurgischen Schriften, welche de tumoribus praeter naturam überschrieben sind, und welche wir bis ins 17. Jahrhundert hinein antreffen. Ich führe hier zum Schluss nur den „libellus de tumoribus quibusdam phlegmaticis non naturalibus“ des Züricher Wundarztes JAKOB RUEFF an, erschienen Tiguri 1556, 4^0, welches dadurch interessant ist, dass zum Teil die deutschen Bezeichnungen in dem fast nur Hautkrankheiten enthaltenden Werke beigefügt sind.

Dieser JAKOB RUEFF ist aber noch persönlich interessant. Ausser einem gynäkologischen Werk, das durch Zeichnungen illustriert wird, deren Wert die Gynäkologen im Gegensatz zu den Historikern überschätzen, ist der Züricher Wundarzt gleichzeitig ein Dichter und Vorläufer des Stuttgarter Wundarztes und Dichters FRIEDRICH SCHILLER. 1548 erschien in Zürich, nachdem es 3 Jahre vorher ebenda zuerst aufgeführt war, ein Tellschauspiel, von dem ein Abdruck sich in der Kgl. Hof- und Staatsbibliothek in München befindet, und das 1843 (Pforzheim bei Dennig, Fink & Ko., 8⁰) von Dr. phil. FRIEDRICH MAYER neu herausgegeben wurde, betitelt: „Ein hüpsch und lustig Spyl vorzyte gehalten zu Ury — von Wilhelm Thellen: yetzt neulich gebessert und gespült von einer Bürgerschaft zu Zürich 1545.“

Exemplare des 1843 erschienenen Abdruckes habe ich in der Landesbibliothek in Stuttgart und in der Stadtbibliothek in Zürich gefunden.

(Der Vortrag erscheint ausführlich in den Monatsheften für praktische Dermatologie. Bd. 44. 1907.)

Diskussion. Herr v. GYÖRY-Budapest: Vortragender stellte INGRASSIA als den ersten Scharlachbeschreiber hin. v. GY. bittet um Auskunft, aus welchen Gründen er dies feststellt, da in verschiedenen Werken wieder andere dafür genannt werden, so z. B. DANIEL SENNERT; HOLLÄNDER nennt auch einen Autor. Es wäre zu wünschen, dass der erste Beschreiber des Scharlachs fixiert werde.

Herr STADLER-München bemerkt, es sei sehr fraglich ob die „Problemata“ wirklich als echte Schrift des ARISTOTELES zu gelten haben.

5. Herr R. Ritter VON TÖPLY-Wien: **Kunstgeschichtliche Varia;** mit Demonstrationen.

Vortragender bespricht a) die anatomischen Klappbilder und demonstriert drei bisher nicht veröffentlichte Blätter (eines aus Antwerpen, gedruckt von Silvester van Paris in der 1. Hälfte des 15. Jahrhunderts; dann 2 Gegenstücke von TOBIAS KNOBLOCH, gedruckt zu Wittenberg 1606); b) Darstellungen der Heiligen Kosmas und Damian, macht dabei aufmerksam auf eine noch wenig bekannte Koblenzer Miniatur aus dem Jahre 1516 und eine italienische Plakette aus dem Jahre 1577, dann auf den Kultus zu Isernia, wo mit der Verehrung der Heiligen gleichzeitig phallische Kultelemente Hand in Hand gehen; c) erörtert er die Geschichte des Riechapfels zur Herzstärkung (auch Pomum ambrae, Bisamapfel und Bisamknopf genannt). Er verweist auf Anfertigungsrezepte aus dem 14., 15. und 16. Jahrhundert sowie auf die Darstellung des Gegenstandes in deutschen Holzschnitten des 16. und Porträts des 16. sowie des 17. Jahrhunderts aus Deutschland, Italien, Spanien und den Niederlanden.

---

2. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, vormittags 10 Uhr.

Vorsitzender: Herr B. REBER-Genf.

Zahl der Teilnehmer: 14.

6. Herr H. STADLER-München: **ALBERTUS MAGNUS, THOMAS VON CANTIMPRÉ und VINCENZ VON BEAUVAIS.**

ALBERTUS MAGNUS ist ein hervorragender Beobachter der Flora und insbesondere der Fauna Deutschlands. Infolgedessen steckt in seinen zoologischen Schriften

eine Menge von sehr frischen und naturwahren Tierbeschreibungen und -schilderungen; denn vor allem das Leben der Tiere zog seine Aufmerksamkeit auf sich. Nun sind aber die Ausgaben dieses Schriftstellers gänzlich ungenügend, lückenhaft, willkürlich verändert und voll grober Fehler, insbesondere in den deutschen Tiernamen. Infolge eines Vortrages STADLERS im Naturkundlichen Verein zu München (gedruckt in DÖBERLS Forschungen zur Geschichte Bayerns XIV. Band, Heft I und II), in dem er auf diese Zustände hinwies, legte ihm Prof. RICHARD HERTWIG die Herstellung einer neuen Ausgabe nahe, wofür auch P. E. WASMANN S. J. sich lebhaft interessierte, und sicherte ihm die Unterstützung der K. Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu.

Diese Arbeit gedenkt Vortragender im nächsten Jahre zu beginnen: sie würde neben vollständigen Indices auch Quellennachweise und die Bestimmung der Tiernamen zu bringen haben; anschliessen könnte sich eine Übersetzung. Der Apparat selbst wird, da aller Wahrscheinlichkeit nach zu Cöln das Autogramm des ALBERTUS liegt, wohl sehr einfach ausfallen. Für den Quellennachweis sind besonders THOMAS VON CANTIMPRÉ, der in doppelter Form vorhanden ist, einer einfachen älteren und einer späteren interpolierten, und VINCENZ VON BEAUVAIS wichtig, deren Verhältnis zu einander und zu ALBERTUS von E. MEYER, JESSEN, V. CARUS, PFEIFFER u. a. ganz falsch dargestellt wurde. Denn es benützt weder ALBERTUS den THOMAS, noch THOMAS den ALBERTUS, es benützt weder VINCENZ den THOMAS, noch den ALBERTUS (abgesehen von dem Abschnitte de falconibus), noch ist der erweiterte THOMAS aus ALBERTUS oder VINCENZ interpoliert, sondern alle Deckungen und Übereinstimmungen dieser Werke beruhen auf der Benutzung der gleichen Quellen, meist anonymer Exzerptensammlungen unter dem Titel: Liber rerum, Liber de naturis rerum, Experimentator etc.

Ganz verkehrt ist es daher, den KONRAD VON MEGENBERG als Zeugen für bayerische Faunenverhältnisse der Mitte des 14. Jahrhunderts anzuführen, da dieser nur der meist wortgetreue Übersetzer der aus oben genannten Quellen geschöpften und ein Jahrhundert älteren Kompilation des THOMAS ist.

Diskussion. Herr K. SUDHOFF-Leipzig geht auf die Beziehungen Alberts des Grossen zu niederdeutschem und oberdeutschem Lande und seinen Tieren und Pflanzen ein, die er auf seinen dienstlichen Wanderungen kennen lernte, mit den Augen eines Naturforschers die geistlichen Inspektionsgänge zu Exkursionen eines Zoologen und Botanikers, eines Biologen im Nebenamt gestaltend. S. weist weiter darauf hin, wie wichtig das Zusammenarbeiten des historisch gebildeten Fachmanns, des Philologen, mit dem naturwissenschaftlich gebildeten Fachmann sei, namentlich auch deshalb, weil neben der Kenntnis der Realien den nur philologisch ausgebildeten Gelehrten auch die ganze naturwissenschaftliche Denk- und Sehweise abgeht, der einseitigen humanistischen Erziehung halber. Ebendasselbe gilt aber auch für die Naturwissenschaftler, welche sich einbilden, „historische“ Arbeiten von Wert liefern zu können ohne fachliche Schulung, während sie nichts Besseres bieten als etwa chemische Analysen, ausgeführt durch eine Köchin.

7. Herr TIBERIUS VON GYÖRY-Budapest: **Die Entstellungen und Verzerrungen der SEMMELWEISschen Lehren in der neuesten Literatur.**

Vortr. beklagt, dass die grosse Tat SEMMELWEIS', seine ewig wahre Lehre, die ja nicht nur die Richtschnur, sondern die Basis nicht nur der modernen Geburtshilfe, sondern — wie dies auch LISTER anerkennt — auch der modernen Chirurgie bildet, in zahlreichen neuesten Werken (v. GYÖRY nennt nur Werke, die im zwanzigsten Jahrhundert erschienen) total verkannt wieder

gegeben sind. Fehler werden in zwei Richtungen begangen. 1. Die Auffassung der SEMMELWEISschen Lehre als die Lehre „der kadaverösen Infektion". Allerdings war für SEMMELWEIS die Leiche eine Quelle der Infektion, aber sie war es bei weitem nicht allein. S.' unsterbliches Verdienst ist es, dass er einen jeden zersetzten Stoff — gleichgültig, von wo er herrührt, ob von der Leiche, oder ob von Lebenden, oder irgendwo anders her — als mögliche Quelle der Infektion betrachtete. Nach seiner unumstösslichen Auffassung ist das Kindbettfieber identisch mit der Pyaemie. 2. Von mehreren englischen und amerikanischen Ärzten (allerjüngst von CULLINGWORTH) ist die Priorität SEMMELWEIS abgestritten und dem Kontagionisten HOLMES zugesprochen worden. Auch dies beruht auf gänzlicher Unkenntnis der S.schen Lehre. Während die Kontagionisten die Entstehung des Kindbettfiebers einem spezifischen Kontagium zuschrieben, das nur von der Kindbettfieberkranken oder der Puerperalleiche, in einzelnen Fällen auch von am Rotlauf Leidenden herrühre, war für S. eine jede Leiche, eine jede Krankheit, die mit der Entwicklung eines zersetzten Stoffes einherging, Ursache für die Entstehung des Kindbettfiebers.

All dies hat v. GYÖRY mit Quellenzitaten bewiesen.

Endlich hält er der jüngst in Österreich aufgestellten Behauptung, S.' Eltern oder Grosseltern seien nach Ungarn eingewandert, die direkte ungarländische Genealogie SEMMELWEIS', vom 17. Jahrhundert angefangen, entgegen. Der ursprüngliche Sitz der Familie war die Gemeinde Szikra im Soproner Komitat in Ungarn.

---

3. Sitzung.

Dienstag, den 18. September. nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr R. v. TÖPLY-Wien.

Zahl der Teilnehmer: 19.

8. Herr B. REBER-Genf: a) **Über einige Manuskripte des FABRICIUS HILDANUS:** Ein Lobgedicht auf den Wasserschatz des TABERNAEMONTANUS, sowie Anweisungen des Gebrauches der Bäder von Baden im Aargau und von Markgrafen-Baden.

Die hier zur Sprache gelangenden Manuskripte des GUILIELMUS FABRICIUS HILDANUS sind alle in das im Jahre 1584 zu Frankfurt a. M. gedruckte Buch des TABERNAEMONTANUS über Mineralwässer und Bäder, kurzweg der „Neue Wasserschatz" genannt, von seiner Hand eingetragen. Es handelt sich in erster Linie um ein Lobgedicht auf dieses Buch, welches HILDANUS als ein Ereignis von höchster Bedeutung preist. Es ist durchaus nicht uninteressant, den berühmtesten chirurgischen Schriftsteller seiner Zeit auch von der dichterischen Seite kennen zu lernen. Herr REBER sagt, dass man diesem 30 Zeilen langen Gedicht, mit anderen gleichzeitigen gereimten Produkten verglichen, mit Fug und Recht das Prädikat „schwungvoll" beilegen dürfe. FABRICIUS war ein grosser Verehrer der Bäder. Er hat eigene Abhandlungen über Pfäffers und Leuk geschrieben. Im Buche des TABERNAEMONTANUS fehlen Beschreibungen von Baden in der Schweiz und von Markgrafen-Baden. HILDANUS hat sich deshalb veranlasst gefühlt, im Exemplar seiner Bibliothek diesen Mangel handschriftlich nachzutragen. Durch diese drei Abhandlungen und die sehr zahlreichen Randbemerkungen hat das Buch ein hohes Interesse erlangt und darf fast als ein Manuskript des berühmten Arztes angesehen werden. Testamentarisch hat HILDANUS seinen Sohn Johannes zum Erben seiner Briefe

und seiner Bibliothek eingesetzt. Wo diese Bücher sich gegenwärtig befinden, ist unbekannt. Dem REBERschen Exemplar nach zu schliessen, dürfte HILDANUS auch noch andere Autoren mit seiner speziellen Aufmerksamkeit bedacht haben.

Für die Geschichte der Medizin gebührt dem 16. Jahrhundert ganz besondere Beachtung. Dasselbe hat eine bedeutende Anzahl hervorragender Männer hervorgebracht. Wenn man aber die Namen dieser grossen Denker, mehr oder weniger auch deren Lebenslauf kennt, so mangelt doch bei verschiedenen manches Glied in der Kette. Herr REBER erachtet es daher als eine Pflicht, gegenüber jenen für die Menschheit so hochverdienten Forschern, jedes neu aufgefundene Dokument sofort zu veröffentlichen und so der Forschung zugänglich zu machen.

Nebst dem Lobgedicht auf den „Wasserschatz" und den zwei genannten Bäderbeschreibungen teilt der Vortragende noch Auszüge aus den Werken des HILDANUS, sehr bezeichnende Stellen aus einigen Biographien und besonders auf eigene Studien gegründete Berichtigungen mit. Auf der Bibliothek zu Bern befinden sich 443 Briefe des HILDANUS, welche nur zum kleinsten Teil bekannt sind. Weiteres Material würde man wohl auch noch anderswo treffen. Die Erinnerung an diesen Mann, der es wagte, gegen die Folter und das grauenhafte peinliche Verfahren der Gerichte seinerzeit überhaupt mit Energie aufzutreten, die Erinnerung an den Vorkämpfer der Befreiung der Menschheit aus der geistigen Knechtschaft verdient besonders heute wieder im hellsten Lichte dargestellt zu werden. FABRICIUS HILDANUS war nicht bloss der bedeutendste Chirurg seiner Zeit, sondern auch ein grosser Gelehrter und Arzt, aber vor allem ein Menschenfreund von unsterblichen Verdiensten.

Diskussion. Herr SUDHOFF-Leipzig weist darauf hin, dass möglicherweise unter den handschriftlichen Briefen des WILHELM FABRY in Bern sich eine grössere Anzahl der in briefliche Form gefassten „Observationes" chirurgisch-kasuistischen Inhalts befinden mögen, die FABRYs unsterbliches Hauptwerk bilden. Die poetische Ader FABRYS floss allerdings zeitweise recht ergiebig, doch spendete sie meist Durchschnittsware erbaulicher Art.

Herr B. REBER-Genf: b) **Über die Notwendigkeit und den Wert von Sammlungen, die Geschichte der Medizin betreffend.**

Der Vortragende markiert zunächst in kräftigen Zügen die Definition des Begriffes „Geschichte der Medizin". Dieselbe soll sowohl die Pharmazie, als alle Naturwissenschaften im weitesten Sinne des Wortes in sich begreifen. Die Uranfänge der Ausübung von Medizin und Pharmazie, d. h. die Kenntnisse von der Bereitung der Medikamente, reichen in die Uranfänge der Menschheit zurück. Schon aus paläolithischer Zeit sind Knochenheilungen und Trepanationen bekannt. Ja selbst die Tiere kennen ihre Heilkräuter und sogar ein wenig Chirurgie.

Schon aus der ältesten Zeit, wie aus den Kulturperioden aller Völker stammen Dokumente zur Geschichte der Medizin. Zu diesen sind nicht bloss geschriebene und bildliche Darstellungen zu rechnen, sondern alle Gegenstände, wie Instrumente, Amulette, Talismane, Ex-voto, Drogen, Drogengefässe usw., welche auf medizinische Praxis und Anwendung von Heilmitteln hindeuten. In vielen Ruinen, ganz besonders in römischen, hat man zahlreiche Beweise der Ausübung der Medizin, Chirurgie und Pharmazie getroffen. In Pompeji wurde sogar eine ganze öffentliche Apotheke ausgegraben.

Der Zerfall der griechischen und römischen Kultur, dann die Völkerwanderung, die allgemeinen räuberischen Einfälle und der darauf folgende rohe

Zustand haben den Untergang von Kunst und Wissenschaft im ganzen Abendland nach sich gezogen.

Einzelne Gelehrte gab es zwar schon wieder im frühen Mittelalter, hohe Schulen schon im 12. und 13. Jahrhundert (Salerno, Bologna, Padua). Mit dem 16. Jahrhundert beginnt die Medizin ihre grosse Entwicklungsperiode und bringt bis Ende des 18. Jahrhunderts eine bedeutende Anzahl bewunderungswürdiger Denker und Schöpfer neuer Methoden zum Vorschein. Dann kommt die moderne Chemie und verursacht eine vollständige Umwälzung in der Zusammensetzung des Arzneischatzes.

Die Geschichte der Medizin wurde immer mehr oder weniger gepflegt, jedoch die Gründung diesbezüglicher Museen hat man vollständig vernachlässigt. In der neuesten Gegenwart erst beginnt man Lehrstühle für Geschichte der Medizin zu errichten, und es ist vorauszusehen und sehr zu hoffen, dass diese auch die Veranlassung zur Bildung von einschlägigen, durch Bibliotheken und Archive vervollständigten Museen geben werden.

Ein eigentliches medizinisches Museum existiert bis jetzt noch nirgends. Die medizinische Fakultät Paris hat ein solches beschlossen, doch noch nicht ausgeführt. Allerdings enthalten viele Museen diesbezügliche Gegenstände, dieselben kommen aber dort natürlich weniger zur Geltung, als dies in einer speziellen Sammlung der Fall wäre. Das germanische Museum in Nürnberg besitzt bis jetzt weitaus die schönste und ausgedehnteste, allerdings mehr den pharmazeutischen, als den rein medizinischen Antiquitäten gewidmete Sammlung.

Im allgemeinen muss man gestehen, dass bis jetzt für die Gründung von medizinischen Museen höchst wenig getan wurde. Es ist sogar sehr zu befürchten, dass man viel zu lange zugewartet hat und es schwer halten wird, heute noch genügend vollständige medizinische Museen zu gründen. Reber sagt zwar, es sei nie zu spät, ein solches Werk zu beginnen, und immer noch könne ein einigermassen befriedigendes Resultat erzielt werden.

Bereits haben auch einige lobenswerte Anläufe den Sinn für solche Museen lebhaft geweckt und deren unvergleichlichen Wert für die medizinische Geschichtsforschung recht gründlich fühlbar gemacht. Zu diesen glücklichen Kundgebungen rechnet Reber die Ausstellung, welche bei Anlass der Versammlung der Deutschen Naturforscher und Ärzte im Jahre 1898 in Düsseldorf veranstaltet wurde. Der 322 Seiten starke Katalog legt Zeugnis ab, was mit einiger Anstrengung auf diesem Gebiete noch geleistet werden kann.

Ähnlichen Bestrebungen folgte der russische Ärztekongress in Moskau im Jahre 1900. Auch diese Ausstellung erzielte einen grossen Erfolg und trug unbestreitbar ihr möglichstes zur Hebung des Sinnes in dieser Richtung bei. Zwar haben alle diese Versuche auch die unvermeidlichen grossen Lücken gezeigt, welche bei solchen spontanen Unternehmungen nicht zu verhüten sind, aber auch bei bleibenden Museen ziemlich schwer zu überbrücken sein werden.

Sehr zu statten kommen werden den Gründungen von solchen Museen die da und dort schon vorhandenen Privatsammlungen. Der Vortragende vermutet zwar nur deren Bestehen, kennt aber selbst nur eine einzige, und zwar die seine. Dieser Umstand verhindert ihn, sich eingehend mit der Ausdehnung und dem wissenschaftlichen Werte derselben zu befassen. Er kann sich dazu um so eher verstehen, als mehrere grössere Beschreibungen darüber bereits veröffentlicht wurden.

Bei Anlass des 25jährigen Berufsjubiläums als Apotheker und Schriftsteller im Jahre 1893 hat der Vortragende seine Sammlung während mehrerer Monate öffentlich ausgestellt. Von den in dieser Zeit in wohl 150 Zeitschriften

und Tageblättern erschienenen, meist sehr begeisterten Beschreibungen ist besonders diejenige des Herrn FLÜCKIGER von der Uuiversität Strassburg, des Altmeisters auf dem Gebiete der medico-pharmazeutischen Geschichte, hervorzuheben. Noch neuestens hat NÄGELI-ÅKERBLOM, Privatdozent an der Universität in Genf, eine weitere reich illustrierte Beschreibung in den Therapeutischen Monatsheften von Berlin veröffentlicht.

Über 50 grosse Tafeln hängen im Konferenzsaale als Wandzierde und lassen so recht die Pracht und Wichtigkeit dieser Sammlung ahnen.

REBER hat an mehreren Stellen seines Vortrages auf den Wert und die grosse Bedeutung der Geschichtsforschung aufmerksam gemacht. Er sagt auch: Die Geschichte kann nicht aus der Luft gegriffen werden, sie muss sich immer auf Dokumente stützen. Und diese sollen in den medizinischen Museen angesammelt und zur Schau gestellt werden.

Doch zur Geschichtsforschung gehört nicht bloss das Zusammentragen von Antiquitäten, das Zusammenstellen von Begebenheiten vergangener Zeiten, sondern auch das gewissenhafte Festhalten und Sichten der bedeutendsten Ereignisse unserer Tage. Dazu gehören in erster Linie die Biographie und die Bibliographie. Hätte man sich früher etwas mehr damit befasst, so stände es mit der Geschichte der Medizin vielfach besser.

Auch hierin ist der Vortragende mit einem ausgezeichneten Beispiele vorangegangen. Seine Gallerie hervorragender Therapeutiker und Pharmakognosten der Gegenwart ist allgemein bekannt und geschätzt. Die darin veröffentlichten 85 Porträts wurden für diesen Anlass auf drei Riesentafeln aufgezogen und zieren sehr vorteilhaft den Konferenzsaal.

Am Schlusse betont REBER mit grosser Genugtuung, dass man allgemein an die Gründung von Lehrstühlen für die Geschichte der Medizin schreitet. Er hofft, dass diese Gründung mit derjenigen der Museen zusammenfällt, und dass letztere gleich von Anfang an mit Archiven und Bibliotheken ausgerüstet werden. Nur auf diese Weise werden dieselben die an sie zu stellenden Ansprüche befriedigen können.

Diskussion. Herr DEUSSEN-Leipzig bedauert den Verlust an geschichtlichem Material für Pharmazie im 19. Jahrhundert gleichwie für medizinische Wissenschaften und bemerkt, dass das Studium der Geschichte für Chemie und verwandte Fächer leider sehr zu wünschen übrig lässt.

9. Herr H. VIERORDT-Tübingen: **Württembergs Anteil an der Medizin.**

(Der Vortrag ist in der Schwäbischen Chronik, Sonntagsbeilage des Schwäbischen Merkurs, Nr. 443, 22. September 1906, veröffentlicht.)

Diskussion. Herr v. TÖPLY-Wien bemerkt, dass V. es verstanden hat, württembergischen Boden prägnant als Zentrum zu schildern, darin Natur, Kunst und Wissenschaft einander die Hand reichen.

Herr SUDHOFF-Leipzig gestattet sich neben einigen Anfragen den Hinweis auf die Verdienste des niederrheinischen jugendlichen Freundes Goethes, MAXIMILIAN JACOBI, für die Einführung des no-restraint in die Irrenpflege.

Herr VON GYÖRY-Budapest: OSIANDER lieferte eine Stütze für die SEMMELWEISsche Lehre, indem er ein grosses statistisches Material und eine gründliche Beschreibung der französischen Gebärhäuser mit sich brachte, die SEMMELWEIS auch in seinem grossen Werke ausgiebig verwertete.

10. Herr E. SCHÄR-Strassburg: **Notizen zur Geschichte des Lackharzes und des Siegellacks.**

Bezüglich der Geschichte des Lackharzes ist zunächst der Doppelcharakter dieses Pflanzenproduktes als Farbstoff und Harz hervorzuheben; erstere Bedeutung war im Altertum und Mittelalter einschliesslich der Periode der Araberzeit vorherrschend, unter vielfachen Verwechslungen des Lackharzfarbstoffes mit anderen Farbstoffen aus Farbhölzern etc. Die Bekanntschaft des Abendlandes mit dem indischen Lackharze in seiner Eigenschaft und Verwendung als Harz und dessen allmähliche Einfuhr beginnt mit der kommerzielllen Erschliessung Vorder- und Hinterindiens durch die Italiener, Portugiesen und Spanier und geht nicht hinter das 15., bezw. die zweite Hälfte des 14. Jahrhunderts zurück. So ist auch die Bereitung des Siegellacks, als dessen Hauptbestandteil der Schellack, d. h. ein in Indien in origineller Weise gereinigtes Lackharz, figuriert, nicht weiter als bis in die zweite Hälfte des 15. und die erste Hälfte des 16. Jahrhunderts zurückzuverfolgen und hat zunächst in Spanien begonnen („Cera di Spagna“, „Cera lacca“), um später namentlich in Venedig fortgesetzt zu werden.

Da die Geschichte des Siegellacks als Ersatz des mittelalterlichen Siegelwachses für die Geschichte des Lackharzes von Interesse ist, so wurde eine Enquete bei einer Anzahl deutscher und schweizerischer Archive veranstaltet, als deren bisheriges Hauptergebnis zu verzeichnen ist: 1. dass die Einführung des Siegellacks für Briefe und Urkunden (entsprechend den schon 1799 von KINDLINGER gemachten Angaben) nicht vor das Jahr 1550 zurückzugehen scheint (z. B. 1556 Briefe des polnischen Reformators JOHANNES A LASKO in Marburg), 2. dass die frühesten Verwendungen von Siegellack bei Privatbriefen namentlich fürstlicher Personen und anderer höherer Kreise zu konstatieren sind und erst erheblich später, im Laufe des 17. Jahrhunderts, bei den Kanzleien beginnen, 3. dass die durchschnittlich früheste Benutzung des Siegellacks in Frankreich und den benachbarten Mittelmeerländern zu finden ist und sich nach Maßgabe der Handelsbeziehungen Italiens und der iberischen Halbinsel allmählich auf die Niederlande, die Schweiz, Süd- und Norddeutschland ausgedehnt hat (in Hamburg, Preussen z. B. um 1615—1620).

In der Diskussion bittet Herr SUDHOFF-Leipzig, jeder solcher monographischen Untersuchung zur Drogengeschichte aufmerksamste Beachtung zu schenken, da deren Wert nicht nur in der Aufdeckung der Einzelzusammenhänge liegt, sondern überaus häufig auch für ganze Gruppen der Arzneibezüge unerwartete Verbindungsfäden liefere, ja auch geistige und überhaupt Kulturzusammenhänge aufdecke, die in so stringenter, konkreter Weise kaum auf anderen Wegen zu erringen und zu beweisen seien.

11. Herr KARL SUDHOFF-Leipzig: **Weibliche Eingeweidesitus.**

Vortragender berichtet über eine Katalogseintragung in dem Handschriftenverzeichnis der Leipziger Universitätsbibliothek, welche von einer deutschen Abhandlung „quomodo foetus exit ex utero, cum figuris“ berichtet und beim Nachschlagen sich als herausgeschnitten erwies. Es wäre zwar ein absolutes Novum, eine solche deutsche Handschrift aus der Ars obstetricia des Mittelalters, aber in Inhalt und Abbildungen würde sie nicht wesentlich von Soranos-Moschion abweichen, wie es Vortragender aus dem Illustrationsmaterial von Handschriften der Hof- und Staatsbibliothek in München und der Vatikanischen Bibliothek vorführt, deren Abbildungen über Kindslagen ohne naturwissenschaftlich-anatomische Zwischenglieder, ohne revidierte „Anschauung“ in RÖSLINS „Rosengarten“ übergingen und bis zur Mitte des 17. (!) Jahrhunderts in so ernsten Werken wie denen des PARÉ-Schülers GUILLEMEAU in späteren Auflagen spukten. Wie sticht dagegen das unbefleckte Selbstsehen LIONARDOS

ab, der schon im ausgehenden 15. Jahrhundert die Lage des Kindes im Fruchthalter der Mutter studiert und in einer ganzen Reihe von Zeichnungen die Stellung und Haltung des Foetus mit absoluter Naturtreue festgehalten hat, so sehr, dass man schon bis zu den beiden grossen WILLIAMS, SMELLIE und HUNTER, herabgehen muss, um Gleichwertiges anzutreffen.

Ein ähnlich wichtiges Dokument zur Vorgeschichte der Eingeweidedarstellung des weiblichen Körpers zur Zeit der Renaissance, wie die Moschion-Illustrationen, hat S. in einer anderen Handschrift gefunden, die ihres Bilderschmucks glücklicherweise nicht durch Frevlerhand beraubt war — ein wirkliches „missing link", das uns gestattet, mit aller Klarheit zu erkennen, wie weit die weiblichen Situsbilder der Renaissance durch die Tradition des Mittelalters beeinflusst waren, und wo das Selbstsehen und seine Wiedergabe schüchtern einsetzt. Das alles kommt in langen Bilderserien zum Ausdruck und — wie auch die neue Anschauung zum Schema verknöchert und auch die weiblichen anatomischen Bilder des VESAL das gleiche Schicksal langen autoritativen Lebens durch fast zwei Jahrhunderte teilen trotz mancher Unvollkommenheiten, und abermals — wie der grosse LIONARDO ungekannt und unverstanden etwa gleichzeitig mit der zweiten Auflage des „Ketham" in seinen beiden grossen weiblichen Situstafeln glänzend Gesehenes zu Papier brachte, naturtreu, soweit es ihm das Präpariertalent des MARCANTONIO DELLA TORRE ermöglichte.

---

4. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, vormittags 11 Uhr.

Vorsitzender: HERMANN PETERS-Hannover.

12. Herr KARL SUDHOFF-Leipzig: **Demonstrationen.**

Vortragender knüpft an die Erwähnung ISERNIAS am 17. September an und weist eindringlich darauf hin, dass man nicht radikal genug von den heutigen Anschauungen über Sexualia sich emanzipieren könne, wolle man dem Phalluskult und verwandten kultischen Erscheinungen in Altertum und Mittelalter auch nur entfernt gerecht werden, geschweige denn sie völlig verstehen. So gewiss zwischen einer Kokotte und einer Kokette nicht nur ein gradweiser Unterschied bestehe oder zwischen einem eitlen Mägdelein, das, durch die unruhigen Augen der Jünglinge harmlos belehrt, die Hülle des Busens etwas straffer umlegt, und der Dirne, die sexuell irritierende „Wohlgerüche" anwendet — so gewiss ist die naive Werthaltung und kultische Verehrung sexueller Vorgänge und Attribute aus der modernen Pornographik unmöglich richtig zu beurteilen; man brauche deshalb noch garnicht an die durch RAPHAEL BLANCHARD zweifelsfrei erhärtete Tatsache zu denken, dass unter den Augen der Kirche noch in der Mitte des 19. Jahrhunderts in Frankreich und anderwärts solche Atavismen bestanden, wie sehr auch dies dem ehrlichen Wahrheitssucher zu denken gebe. Trotzdem der Mensch immer derselbe geblieben sei, gebe uns die Psychologie vergangener Zeiten und Völker immer noch Rätsel auf, die sich nur dem liebevoll, fügsam und lenksam sich Versenkenden erschliessen, wie die Innenseite aller, auch der uns Umgebenden von heute. —

Vortragender demonstriert und erklärt sodann eine Reihe von Blättern aus allen Gebieten der Medizingeschichte und medizinischen Kulturgeschichte, die er in den letzten Tagen eines Münchener Studienaufenthaltes erworben.

13. Herr H. PETERS-Hannover machte Mitteilungen aus einem eingesandten Aufsatz von Herrn HERMANN SCHELENZ-Cassel: **Zur Geschichte des sogenannten Naturselbstdruckes.**

In der Fährte des Wildes, im Abdruck der schmutzigen Hand auf hellem Untergrunde ist der erste „Naturselbstdruck“ zu erblicken. Wem er zuerst in die Augen fiel, und wer ihn nachzuahmen suchte, der ist der Entdecker dieses Druckverfahrens, das so allerdings erst 1850 von dem Direktor der Kaiserlichen Staatsdruckerei in Wien, ALOIS AUER, gebraucht wurde. Vermutlich hatte erst die Erfindung der Buchdruckerkunst die Erfindung der Kunst zur Folge, Pflanzenteile direkt als Druckform einzufärben und von ihnen Abzüge auf Papier herzustellen. Als erster, der von dem Verfahren berichtet, muss auch jetzt noch, wie es schon früher seitens MARTIUS' geschehen ist, ALEXIUS PEDEMONTANUS angesehen werden. Ob er, was nicht ausgeschlossen ist, sein Verfahren nicht irgendwo auf seinen Reisen gesehen, ist vorerst nicht zu ermitteln gewesen. Schon im Anfang des 17. Jahrhunderts sammelte ein Apotheker SALADIN in Strassburg solche Pflanzenabdrücke — sein Werk fiel 1870 den Flammen zum Opfer. Später fertigte BOCCONE auf seinen Fahrten eine ähnliche Sammlung an, die im Ashmole-Museum in Oxford vermutlich noch bewahrt wird. Es ist anzunehmen, dass das Naturdruckverfahren auch auswärts erfunden und geübt wurde. MONCONYS lernte es in Rom von einem Dänen WALKENSTEN, LINNÉ berichtet darüber, gestützt auf eine englische Quelle. Inzwischen hatte ein Erfurter Mediziner KNIPHOF das ihm mitgeteilte Verfahren geübt und unter Unterstützung eines Druckers Funcke zur Anfertigung von Pflanzenabbildungswerken benutzen wollen. Kaum ein halbes Dutzend seiner Arbeiten sind auf unsere Zeit gekommen. Auch des Apothekers und späteren Erlanger Professors E. W. MARTIUS vortreffliche Anweisung und eine spätere Monographie über die Kunst vermochten sie wenig zu fördern. Da machte ein Kopenhagener Kupferstecher PETER KYHL 1833 die Entdeckung, dass getrocknete Pflanzen, auf eine dünne Bleiplatte gepresst, genügend tiefe, selbst zarte Erhabenheiten erkennen lassende Eindrücke gaben, die galvanisch oder stereotypisch in Druckplatten zu verwandeln wären, die zur Wiedergabe von flachen Körperformen, Blättern, Spitzen u. dergl. vortrefflich zu verwenden wären. Die Methode, die unabhängig von KYHL auch in England entdeckt und geübt wurde, entdeckte der schon genannte AUER zwanzig Jahre später in Wien. Sie lieferte tatsächlich vortreffliche Abbildungen, sie fand aber doch nicht den Beifall der Wissenschaft und Technik. Inzwischen wurde die neue Naturlichtdruckmethode, unsere jetzige Photographie, erfunden. Auch sie wurde sicher von vielen zu gleicher Zeit benutzt, um gleich von Naturobjekten (Blättern, Spitzen, Manuskripten) Bilder zu kopieren (auf der Naturforscherversammlung in Cassel hatte der dortige Photograph Stephani wunderschöne Bilder ausgestellt) und später wurde dieselbe Methode dazu verwandt, Fingerabdrücke, also die Urnaturselbstdruckerei, nach BERTILLONS Lichtmethode dargestellt, photographisch zu fertigen. Als weiterer Naturselbstdruck ist, wenngleich die Art des druckenden Lichts eine andere ist, die Röntgenphotographie zu nennen, die, mit injizierten Körperteilen vorgenommen geradezu überraschende Kleinmalerei, beispielsweise des Aderngeflechts in Händen und Füssen, erkennen lässt. Dass diese Art Lichtdruck als Woodburytypie auch zu Buchdruckzwecken zu benutzen ist, muss der Vollständigkeit wegen erwähnt werden.

———

Weitere Mitteilungen.

Am Mittwoch, den 19. September, fand nachmittags unter dem Vorsitz des Herrn SUDHOFF-Leipzig die **Geschäftssitzung (5. ordentliche Hauptversammlung) der Deutschen Gesellschaft für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften** statt.

Der Gesellschaftsvorsitzende SUDHOFF weist darauf hin, dass nun ein Lustrum seit der Hamburger Gründung der Gesellschaft verflossen sei. Was anfangs wenig Schwierigkeiten zu bieten schien, habe doch im Ausbau und Weiterbau Hindernisse und Fährnisse geboten, deren Überwindung nicht immer leicht sich erwies; aber in engem Zusammenhalten und mutiger Rastlosigkeit auf allen Seiten sei das Erreichte immer zufriedenstellender geworden. Heute könne man wohl freudig das Vergangene und Geleistete überblicken — „ist Not vorüber, sind die Nöte süss". Auch im letzten Gesellschaftsjahr ist die Weiterentwicklung zufriedenstellend trotz Übersiedelung des Vorsitzenden in einen neuen Wirkungskreis und Übernahme der Redaktion der naturwissenschaftlichen Seite der „Mitteilungen" der Gesellschaft durch eine neue Kraft an Stelle des so schmerzlich uns entrissenen, ebenso fähigen wie unermüdlichen KAHLBAUM. Die Zahl der Mitglieder ist in gleichem Verhältnis gewachsen wie im vorigen Jahre und nun ins dritte Hundert eingetreten. Der Kassenbericht ergab günstige Zahlen: einer Einnahme von 3326,12 standen 2350,82 M. an Ausgabe gegenüber, so dass einer kleiner Überschuss auf das neue Jahr übertragen werden konnte. Die Beziehungen zu dem zielverwandten „Deutschen Museum" in München (für Naturwissenschaft und Technik) seien in erfreulicher Annäherung begriffen, aber noch nicht in allen Richtungen geklärt, doch sei von der Zukunft das Beste zu hoffen.

Die Neuwahlen des Vorstandes ergaben Neuberufung des alten Vorstandes, also SUDHOFF-Leipzig, GÜNTHER-München und WOHLWILL-Hamburg als engeren Vorstand und VON GYÖRY-Budapest, VON MEYER-Dresden, PAGEL-Berlin, VON TÖPLY-Wien als weiteren geschäftsführenden Ausschuss.

Nach Erledigung einer Reihe geschäftlicher Fragen, wie Beschaffung eines Schrankes zur Aufbewahrung der Akten, der Korrespondenz und anderer Archivalien der Gesellschaft und eventueller Reisevergütung bei besonderen dienstlichen Reisen der Vorstandsmitglieder, entspinnt sich eine eingehende Diskussion über das ganze Zeitschriftenwesen auf dem Gebiete der Historik in Medizin und Naturwissenschaften, deren Ergebnis zunächst die Weiterführung der „Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften" in der bisherigen Weise bildete, also in erster Linie als referierendes Organ, das ganze Gebiet der Medizin, Naturwissenschaft und Technik umfassend, und weiterhin, neben der Pflege des Zusammenhaltes der einzelnen Mitglieder unter einander durch persönliche Nachrichten und kleine Notizen aus den Arbeitsgebieten der Gesellschaft: Veröffentlichung kleiner Originalarbeiten aus dem historischen Gebiet der Natur- und Heilkunde. Was neben unseren Mitteilungen auf dem ganzen internationalen Gebiet als medizingeschichtliche Zeitschrift erscheint, wird entweder als zu ausschliesslich engerem nationalen Gebiet zugewendet oder anderweitig unzulänglich befunden und die Schaffung eines neuen Organs für die geschichtlich-medizinische Forschung als dringend wünschenswert erkannt, das in zwanglosen Heften ausschliesslich Originalarbeiten bringen solle. Da sich ein solches neues medizingeschichtliches Organ nicht aus den Mitteln der Gesellschaft schaffen lässt, wird die Begründung desselben der privaten Initiative des Vorsitzenden überlassen. Für eine gleiche Zeitschrift als Veröffentlichungsstelle von Originalarbeiten aus der Geschichte der

Naturwissenschaften war gleichfalls allseitige Neigung vorhanden, doch fehlten dafür einstweilen noch fast alle Vorbedingungen; eine Beschlussfassung wird bis zur Dresdner Tagung 1907 ausgesetzt und der Rührigkeit des Vorstandes die Schaffung dieser notwendigsten Vorbedingungen anheim gegeben. Aus den Erträgnissen der Elise-Kahlbaum-Stiftung von 38 000 M. wird eine sofortige Honorierung der Redaktions- und Mitarbeitertätigkeit an den „Mitteilungen" der Gesellschaft beschlossen, da dieselben ausdrücklich für diesen Zweck bestimmt sich erwiesen. Ein näheres Eingehen auf diese Angelegenheit wird bis zum nächsten Jahre vertagt, da die Schenkungsakten noch nicht vorliegen, und für das beginnende Geschäftsjahr dem Schatzmeister die Autorisation erteilt, die Honorierung nach den von ihm gemachten Vorschlägen vorzunehmen. Die der Gesellschaft zur Last fallenden Autorkorrekturen sollen an den Honoraren der Mitarbeiter gekürzt werden. Der Vorsitzende erhält Vollmacht, den Schenkungsvertrag mit dem Rechtsbeistand der Frau Kommerzienrat Elise Kahlbaum in Berlin zu vereinbaren und rechtsgültig abzuschliessen.

Mit dem Dank des Vorsitzenden an die lokale Geschäftsleitung, namentlich neben dem allzeit vorsorglichst bemühten Einführenden, Herrn Medizinalrat Elben, auch an die musterhaft pünktlichen Schriftführer DDr. Weiss und Siegel, und einer kurzen Erwiderung des Einführenden schliessen die Verhandlungen in einem warmklingenden Heilruf an das gastliche Stuttgart.

IV.

Abteilung für Chirurgie.

(Nr. XVIII.)

Einführende: Herr O. v. BURCKHARDT-Stuttgart,
Herr ALB. ZELLER-Stuttgart,
Herr STEINTHAL-Stuttgart,
Herr F. HOFMEISTER-Stuttgart.
Schriftführer: Herr L. GROSSE-Stuttgart,
Herr F. ACHILLES-Stuttgart,
Herr O. BRIGEL-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr TH. GLUCK-Berlin: Methoden und Aufgaben der Chirurgie der Halsorgane.
2. Herr M. JORDAN-Heidelberg: Tropfnarkose mit Chloroform und Äther.
3. Herr P. DEFRANCESCHI-Rudolfswert: Bericht über weitere 200 Fälle von Lumbalanästhesie mit Tropakokain.
4. Herr H. WOSSIDLO-Berlin: Demonstration eines neuen Ureterencystoskops.
5. Herr P. BADE-Hannover: Zur Lehre von der angeborenen Hüftverrenkung.
6. Herr M. HIRSCH-Wien: Über isolierte, subcutane Frakturen einzelner Handwurzelknochen.
7. Herr P. GURADZE-Wiesbaden: Behandlung des Genu valgum.
8. Herr F. HAASLER-Halle a. S.: Cystektomie und Hepatopexie.
9. Herr C. POCHHAMMER-Greifswald: Über Enteroanastomose und Darmresektion.
10. Herr P. WICHMANN-Hamburg: Die Wirkung der Röntgenstrahlung auf inoperable Geschwülste.
11. Herr TH. GLUCK-Berlin: Probleme und Ziele der plastischen Chirurgie.
12. Herr K. KATHOLICKY-Brünn: Über PAGETS Knochenerkrankung.
13. Herr A. LORENZ-Wien: Über die Behandlung der Arthritis deformans coxae.
14. Herr A. v. ABERLE-Wien: Über das modellierende Redressement des Klumpfusses Erwachsener.
15. Herr H. v. TRUART-Dorpat: Ätiologie und Pathologie der Prankreashaemorrhagien.
16. Herr O. SAMTER-Königsberg i. Pr.: Über traumatische Entstehung und operative Behandlung der Serratuslähmung.
17. Herr R. LICHTENSTERN-Wien: Die Methoden der funktionellen Nierendiagnostik.

18. Herr O. v. HOVORKA-Wien: Über die Wichtigkeit der Ausfüllung hohler Räume in der Chirurgie.
19. Herr L. ROSENFELD-Nürnberg: Über Krüppelfürsorge.
20. Herr C. RITTER-Greifswald: Demonstration von Lymphdrüsenpräparaten.
21. Herr L. ARNSPERGER-Heidelberg: Die Diagnose des funktionellen Ikterus.

Betreffs weiterer Vorträge, die in gemeinsamen Sitzungen mit anderen Abteilungen gehalten sind, vergleiche die Verhandlungen der Abteilungen für innere Medizin, für Neurologie und Psychiatrie sowie für Anatomie und Physiologie.

---

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Exzellenz v. CZERNY-Heidelberg.

Zahl der Teilnehmer: 65.

1. Herr TH. GLUCK-Berlin: **Methoden und Aufgaben der Chirurgie der Halsorgane.**

(Der Vortrag wird in weiterer Ausführung anderweitig veröffentlicht werden.)

Diskussion. Exzellenz v. CZERNY-Heidelberg bevorzugt die totale Exstirpation des Kehlkopfs und empfiehlt die KUHNsche Tamponade der Trachea.

2. Herr M. JORDAN-Heidelberg: **Tropfnarkose mit Chloroform und Äther.**

Diskussion. Herr THIEM-Cottbus spricht sich dagegen aus, dass Herr JORDAN die Kollegen haftbar machen will, welche nicht wenigstens den Äther versucht haben. In Mitteldeutschland, namentlich im Osten, wo viel fuselhaltiger Schnaps getrunken wird, kommt man mit Äther sehr oft nicht zum Ziel. Die Erfahrungen mit der Äthertropfnarkose sind noch nicht so gross, um Kollegen JORDAN zu seinem Ausspruch zu berechtigen, der manchen Kollegen in grosse Verlegenheit bringen kann.

3. Herr P. DEFRANCESCHI-Rudolfswert: **Bericht über weitere 200 Fälle von Lumbalanästhesie mit Tropakokain.**

Ich habe bereits auf der vorjährigen Versammlung in Meran über 220 Fälle von Rückenmarksanästhesie Bericht erstattet. Am Schlusse meines Vortrages erklärte ich die BIERsche Entdeckung als eine der segensreichsten in der modernen Chirurgie.

Im verflossenen Jahre hatte ich nun Gelegenheit, in weiteren 200 Fällen verschiedenartiger Operationen meine Erfahrungen zu bereichern, die nun darin gipfeln, dass mir das Operieren ohne Rückenmarksanästhesie mit Tropakokain schwer denkbar erscheint. Ich betone, mit Tropakokain, denn ich bin mit diesem Mittel so ausserordentlich zufrieden, dass ich nicht einmal in Versuchung kam, ein anderes anzuwenden. Vielseitig beklagt man sich über unangenehme Nachwirkungen, wie Kopfschmerzen, Erbrechen, Lähmungen, ja man berichtet sogar von Todesfällen. Intensive Kopfschmerzen, die allerdings eine Woche anhielten, beobachtete ich nur in einem Falle bei einer Mastdarmfisteloperation. Der Patient war schon tagelang vor der Operation sehr aufgeregt. Die Menge des Tropakokains betrug 10 cg; die Wirkung war eine vorzügliche. Tags darauf traten heftige Kopfschmerzen auf, die sich am nächst-

folgenden Tage über den Nacken verbreiteten. Verschiedene Antipyretica brachten keine Linderung. Erst eine neuerliche Punktion und Ablassen von ca. 10 g von ungetrübtem Liquor cerebrospinalis erzielten einen zufriedenstellenden Erfolg. In diesem Falle wurden vor der Operation über 10 g Liquor abgelassen und wieder injiziert, während in allen übrigen Fällen die Menge des abgelassenen Liquors höchstens 6—8 g betragen hatte. Seit der Zeit habe ich nun keinen solchen unangenehmen Fall mehr erlebt. Ich habe die Überzeugung gewonnen, dass das Ablassen von grösseren Mengen Liquors die üblen Nachwirkungen verursacht, und betrachte die Menge von 10 g als das Maximum. In 2 Fällen traten etwas intensivere Kopfschmerzen erst am 3. Tage nach der Operation auf, und wir konstatierten nachher, dass bei der Punktion nahezu 15 g Liquor abgelassen wurden. Wir müssen jedoch sofort betonen, dass diese Kopfschmerzen bei weitem nicht so unangenehm empfunden wurden wie der Zustand nach einer Inhalationsnarkose.

Wir waren bis zur jüngsten Zeit mit Dr. KARL SCHWARZ-Agram vollkommen einig, als wir jeden Versager leugneten. In 400 Fällen war nämlich die Anaesthesie vollkommen tadellos. Vor kurzem erlebten wir nun einen Versager. Ein 26 jähriger junger, kräftiger Bursche wurde behufs Operation einer rechtsseitigen Hernie auf gewohnte Weise tropakokainisiert, wobei zuerst 15 cg, nach 10 Minuten jedoch neuerdings 7 cg injiziert wurden. Der Erfolg bestand nur in Ameisenkriechen in beiden Unterschenkeln; beide Beine konnten anstandslos aktiv gehoben werden. Sehr auffallend war jedoch die Tatsache, auf die der Patient selbst aufmerksam gemacht hatte, dass das Empfindungsvermögen nicht einmal in den Zehen erloschen war. Hierbei muss erwähnt werden, dass die Punktion und Injektion vorschriftsmässig ausgeführt wurden. Der Liquor floss in starkem Strahle ab, aus der Punktionsstelle blutete es gar nicht, und dennoch ein totaler Versager. Es sei gleich hier bemerkt, dass wir in 2 Fällen vollkommenes Aufgehobensein der Motilität bei nahezu intakt erhaltenem Empfindungsvermögen beobachtet hatten. Der früher erwähnte Kranke teilte uns tags darauf mit, dass er vor Jahresfrist anderwärts an linksseitiger Hernie, ebenfalls unter Rückenmarksanaesthesie, operiert worden sei. Auch damals habe man zur Inhalationsnarkose greifen müssen. Aus diesem unzweifelhaften, genau beobachteten Falle haben wir die Überzeugung gewonnen, dass hier und da ein Versager vorkommen kann.

Was nun die Tropakokainmenge anbelangt, habe ich schon im Vorjahre erwähnt, dass ich mit der Wirkung erst dann zufrieden war, nachdem ich langsam von 10 auf 15 cg Tropakokain gestiegen bin. Einzelne Autoren warnen vor dieser Dosis, indem sie diese nicht nur für sehr gefährlich, sondern auch für geeignet halten, die Methode zu diskreditieren. Auf Grund meiner Erfahrungen halte ich diese Angst für unbegründet.

Einzelne Kollegen kommen bei allen Operationen mit sehr geringen Mengen aus, und es ist mir sehr auffallend, dass diese bereits dort aufhören, wo ich erst anfange. Die geringste Menge, die von mir angewendet wird, beträgt 7 cg, die Durchschnittsmenge jedoch 15 cg. Es ist zweifellos, dass dies in der Art der Sterilisierung seinen Grund hat. Ich sterilisiere nämlich das Tropakokain in der Bratröhre des Sparherdes. Da hier keine genaue Kontrolle möglich ist, kann es vorkommen, dass das Kokain überhitzt wird und dadurch an seiner Wirkung verliert. Ich war daher sehr erfreut, zu hören, dass die MERCKsche Fabrik in Darmstadt auf Veranlassung des Dr. K. SCHWARZ das sterilisierte Tropakokain in Tabletten verfertigt. Nur auf diese Weise wird es möglich sein, die Lumbalanästhesie auch in der Privatpraxis anzuwenden. Vor kurzem hat übrigens Dr. R. VON ARLT vom Barmherzigenspital in Graz ein sehr handliches Instrumentarium angegeben (siehe Münch. med. Wochen-

schrift Nr. 34, 1906), welches zweifellos verdient, in der Praxis eingebürgert zu werden. Von einigen Anhängern dieser vorzüglichen Methode wird deren Anwendung bei Kindern perhorresziert. Ich muss offen bekennen, dass mir die Aufstellung dieser Gegenindikation nie recht einleuchtend war. Wegen allzu lästiger Bronchitiden, die bei Kindern nach Inhalationsnarkosen aufzutreten pflegten, begann ich auch bei diesen, anfangs sehr zaghaft, später ausnahmslos mit der Anwendung dieser vorzüglichen Anaesthesierung. Die Kinder vertragen diese ausgezeichnet, die Wirkung ist ideal, von unangenehmen Erscheinungen gar keine Spur. Es kommt zwar manchmal vor, dass das Kind, im ungewohnten Raume sich umschauend, zu weinen beginnt. Es lässt sich jedoch bald beruhigen, so dass die Operation anstandslos vorgenommen werden kann. Ich hatte im verflossenen Jahre Gelegenheit, 22 Kinder unter 10 Jahren an ein- und beiderseitigen Hernien unter Rückenmarksanaesthesie zu operieren. Ein einziges Kind musste narkotisiert werden, da es ihm im Operationssaale ungemütlich vorkam.

Was die Zeit des Eintritts der Anaesthesie nach der Tropakokaininjektion anbelangt, so ist diese nach meinen Erfahrungen sehr variabel. Sie tritt durchschnittlich nach 10 Minuten bestimmt auf, sehr oft früher, sehr selten später. In einem Falle musste ich nach 15 Minuten langem erfolglosen Warten zur Äthernarkose greifen. Als die Operation (Coxitisabszess) nach 5 Minuten beendet und der Patient erwacht war, machte er auf die totale Anaesthesie des Unterkörpers aufmerksam.

Auch die Dauer der Anaesthesie ist verschieden. Während die Hernienoperationen ausnahmslos bei vollkommener Schmerzlosigkeit des Patienten ausgeführt werden konnten, stellten sich bei den $1\frac{1}{2}$—2 Stunden dauernden Mastdarmkrebs-Operationen gegen das Ende zu Schmerzen ein, die jedoch selten das Einleiten der Narkose erforderten.

Im übrigen nehme ich keinen Anstand, falls die Schmerzempfindung zu früh eintritt, eine zweite Injektion zu machen, wobei ich, wie schon oben bemerkt, vor einer Gesamtdosis von 22 cg nicht zurückschrecke.

Auf die Technik gehe ich nicht ein, denn diese bildet sich jeder Operateur selbst. Im grossen und ganzen halte ich mich an die Angaben des Kollegen Dr. Schwarz, ausgenommen die Beckenhochlagerung. Eigentümlicherweise habe ich von dieser keinen besonderen Vorteil gesehen, im Gegenteil schien es mir, dass die Patienten in solchen Fällen eher über Kopfschmerzen klagten als jene, die in wagrechter Stellung operiert wurden.

Zum Schluss will ich nochmals betonen, dass ich gerade mit Tropakokain ausserordentlich zufrieden bin und bisher keine Veranlassung hatte, ein anderes Mittel zu versuchen.

Diskussion. Herr A. Brenner-Linz a. D. hat, angeregt durch den Naturforschertag in Meran und die Vorträge von Defranceschi und Preindlsberger, die Lumbalanaesthesie in seiner Abteilung eingeführt und gegen 550 Fälle so behandelt. Die Versager häuften sich im Anfange und verminderten sich mit der Besserung der persönlichen Technik. Mit Herrn Defranceschi hat B. gemeinsam die höhere Dosierung (12 cg) — er verwendet vom Apotheker steril hergestellte Tropakokainlösung, die in Phiolen abgefüllt ist. — Diese Phiolen werden vor dem Gebrauche 5 Min. gekocht und dann eingespritzt; offenbar geht durch das Erhitzen etwa die Hälfte der wirksamen Substanz verloren — dasselbe geschieht offenbar auch Herrn Defranceschi, der das Tropakokain in Substanz in der Bratröhre erhitzt —; dass dem so ist, wird noch dadurch wahrscheinlicher, dass die Wirksamkeit des eingespritzten 0,12 Tropakokain noch geringer wird, wenn die Phiolen 10 Min. ausgekocht werden.

B. macht alle Operationen unter der Nabelhöhe in Rückenmarksanaesthesie — in letzter Zeit auch Magenresektion und Cholecystektomie — er verwendet für Hernienoperationen leichte, für Operationen über dem Nabel stärkere Beckenhochlage, bei letzterer treten dann leicht Übelsein und Erbrechen ein.

Kopf- und Rückenschmerzen sowie leichte Temperatursteigerungen kommen in den ersten 3 Tagen vor, sonst hat B. nur eine am 10. Tage p. o. bei einer Hysterica aufgetretene, dann aber wieder geschwundene Abducenslähmung gesehen.

Herr STEINTHAL-Stuttgart hat bei 100 Operationen mit Novokokain-Adrenalinanaesthesie recht gute Erfolge bei Operationen am Becken. Für Magen- und Nierenoperationen war Beckenhochlagerung nötig. Er erlebte nur einmal starke Nachblutung (Reaktion auf die Adrenalinwirkung?) und bei Kombination mit Morphium bisweilen heftiges Erbrechen.

Unter 16 Fällen von Stovaïnanaesthesie 1 Todesfall bei einem kachektischen Prostatiker.

Herr LICHTENSTERN-Wien berichtet, dass auf der Abteilung seines Chefs, Prim. ZUCKERKANDL in Wien, die Lumbalanaesthesie seit etwa 1 Jahr mit bestem Erfolg geübt wird. Es werden 0,06 Tropakokain in 10 ccm Cerebrospinalflüssigkeit gelöst injiziert. Das Material für diese Anaesthesie bieten insbesondere Blasen- und Prostataoperationen, und es konnte eine ganze Reihe dieser Eingriffe ohne jeden Zwischenfall ausgeführt werden. Die Anaesthesie ist eine tadellose, üble Nachwirkungen haben wir nicht beobachtet, aber sehr häufig Temperatursteigerungen bis 39,0°, die aber immer mit einer normalen Pulsfrequenz vereinigt waren und nach 3—4 Tagen abklangen.

Als interessantes Detail wird noch hinzugefügt, dass eine Anzahl Kollegen, die mit dieser Anaesthesie operiert wurden, ihre ausgezeichnete Wirkung fachmännisch bestätigen konnten.

Herr KATHOLICKY-Brünn narkotisiert mit 2 Chloroform + 1 Äther, gibt starken Personen vorher 1 cg Morphium und ist damit so zufrieden, dass er keine Veranlassung genommen hat, die Lumbalanaesthesie zu versuchen.

Herr MAXIMILIAN HIRSCH-Wien bemerkt, dass an der Abteilung v. MOSETIG in Wien im Gegensatz zum Vortragenden die injizierte Dosis viel kleiner ist (bis 0,06); es muss nicht nur bei der Narkose, sondern auch bei der Spinalanalgesie der Ehrgeiz des Arztes dahin gehen, mit möglichst geringer Dosis auszukommen. Damit dies möglich ist, müssen die Regeln der Technik sorgfältig eingehalten werden. Dass das Tropakokain durch die Sterilisierung leidet, ist deshalb nicht anzunehmen, weil das Tropakokain durch die Hitze chemisch nicht alteriert wird. Behufs Vermeidung von üblen Nacherscheinungen hat es sich als vorteilhaft erwiesen, möglichst wenig Cerebrospinalflüssigkeit abzulassen.

4. Herr H. WOSSIDLO-Berlin: **Demonstration eines neuen Ureterencystoskops.**

Das von dem Mechaniker Herrn C. G. Heynemann in Leipzig verfertigte Instrument lehnt sich an die Uretercystoskope von NITZE und FREUDENBERG an. Es besteht aus einer äusseren Hülse, in die der mit dem ALBARRANschen Hebel versehene Mechanismus zur Leitung und Bewegung der Ureterkatheter hineingeschoben wird, und dem optischen Apparate. Lampe und Prisma befinden sich an der unteren Fläche des Instrumentes, ebenso die Führungskanäle für zwei Katheter, während der Schnabel in entgegengesetzter Richtung abgebogen ist. Auf diese Weise ist vermieden, dass man das Instrument zur Einführung der beiden Katheter in die Ureterenmündung und beim Herausziehen drehen muss. Will man die Katheter in den Ureteren liegen lassen

und das Instrument entfernen, so ist man bei allen bisherigen Instrumenten genötigt, die Katheter mit der Hand vorwärts zu schieben, während man das Cystoskop herauszieht. Ein an der unteren Seite des neuen Instrumentes angebrachter Arretierungshebel übernimmt die Fixierung der Katheter, so dass sie sich beim Herausziehen des Instrumentes nicht verrücken.

Will man also die Katheter im Ureter liegen lassen und das Instrument entfernen, so wird zunächst das Cystoskop aus der Hülse herausgezogen. Dann lockert man eine kleine, den Bewegungsmechanismus fixierende Schraube, zieht den Bewegungsmechanismus etwa $^1/_2$ cm zurück, drückt nun auf den Hebel und zieht bei fortdauerndem Hebeldruck den Bewegungsmechanismus vollends heraus, bis auch die elastischen Katheter vollständig frei sind. Jetzt hebt man den Hebel aus seinem Lager, streift ihn über die Katheter ab, worauf man auch die äussere Hülse entfernen kann, ohne die Katheter zu verrücken.

Das Cystoskop ist in toto auskochbar.

---

2. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr Tillmanns-Leipzig.

5. Herr P. Bade-Hannover: **Zur Lehre von der angeborenen Hüftverrenkung.**

6. Herr Maximilian Hirsch-Wien: **Über isolierte subcutane Frakturen einzelner Handwurzelknochen.**

M. H.! Gestatten Sie mir, an der Hand von 11 an der v. Mosetigschen Abteilung in Wien selbst beobachteten Fällen in Kürze die Pathologie der vor der Röntgenaera ungekannten isolierten subcutanen Fraktur einzelner Carpalknochen zu erörtern.

An häufigsten bricht das Os naviculare (nach Quervain fast ebenso oft wie der Radius); von Kaufmann u. a. wird diese Fraktur förmlich als typische hingestellt, und nach Wolff gehört auch das „Naviculare bipartitum" der Anatomen durchweg in dieses Kapitel. — Das Hauptkontingent für diese Fraktur geben die Handwerker und Handarbeiter jugendlichen Alters.

Nach dem Verlauf der Bruchspalte unterscheide ich 1. die Fraktur des Kahnbeinkörpers, die zumeist intrakapsulär verläuft, ziemlich genau die Mitte des Knochens, senkrecht zu seiner Längsachse durchsetzt und verschiedenartige Bruchlinien aufweisen kann, wie S-förmige, V-förmige, zickzackförmige und andere mehr; 2. die Fraktur der Tuberositas ossis navicularis, bei welcher die Tuberosität extrakapsulär abgesprengt erscheint und überdies noch eventuell in 2 oder mehrere Stücke zersplittert sein kann. Diese bisher nicht beschriebene Bruchform konnte ich 3 mal unter 8 Fällen nachweisen.

Diese beiden Bruchtarten unterscheiden sich auch bezüglich der Prognose wesentlich von einander, indem die extrakapsuläre Fraktur in 4—6 Wochen anstandslos knöchern heilt, während es bei der intrakapsulären Form wegen der schlechten Ernährungsverhältnisse fast nie zu einer Heilung durch Callusbildung kommt, sondern sich die Fragmente aneinander abschleifen, was zur Bildung eines falschen Gelenks führt mit arthritischen und atrophischen Folgeerscheinungen.

Die Gewalteinwirkung, die zu dieser Fraktur führt, ist zumeist eine indirekte: Fall auf die radialflektierte oder ulnarflektierte Hand; dabei unterscheide ich dreierlei Entstehungsmechanismen: 1. den Kompressionsbruch, 2. den Biegungsbruch, 3. die Rissfraktur.

Der Kompressionsbruch entsteht dadurch, dass das bei Radialflexion der Radiuspfanne ganz angeschmiegte Naviculare, das wie ein Puffer zwischen Capitatum und Radius liegt, bei entsprechender Richtung der Gewalt zwischen diesen beiden Knochen zerdrückt wird (Lilienfeld).

Der Biegungsbruch kann sowohl bei Radial-, als bei Ulnarflexion entstehen. Bei Radialflexion, indem die Gewalteinwirkung bestrebt ist, die physiologische Krümmung des Naviculare, das sich mit seinem distalen Pol direkt auf den Boden aufstützt, zu vermehren, bis es an seiner kovexen, radialen Seite einreisst (Cousin). — Bei Ulnarflexion, indem der langgestreckte, an beiden Enden fixierte Knochen, der die Pfanne des Radius zur Hälfte verlassen hat, über dem Processus styloideus radii in analoger Weise gebrochen wird, wie ein Rohrstab über dem Knie, d. h. er reisst an der dem Unterstützungspunkte entgegengesetzten, also konkaven oder ulnaren Seite ein (Hirsch).

Die Rissfraktur betrifft immer die Tuberosität des Knochens, an der sich das kräftige Ligamentum laterale radiale ansetzt. Bei starker Ulnarflexion wird dieses Band erheblich gespannt und kann zum Abriss seiner Insertionsstelle, der Tuberosität, führen.

Die Symptome der Fraktur des Os naviculare sind so charakteristisch, dass es bei einiger Aufmerksamkeit stets gelingt, die Diagnose mit einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit zu stellen; völlige Gewissheit bringt erst das Radiogramm; man muss es sich daher zum Prinzip machen, bei jedem Fall von „Verstauchung des Handgelenks“ an diese Fraktur zu denken und die Durchleuchtung vorzunehmen.

Die wichtigste klinische Erscheinung ist der streng auf die Tabatière beschränkte Bruchschmerz; dazu kommt Schwellung des Handgelenks, namentlich an der radialen Seite mit Verstrichensein der Tabatière, und Einschränkung der Beweglichkeit, namentlich der Dorsalflexion. Krepitation ist selten.

Alte, nicht knöchern geheilte Frakturen des Os naviculare führen zu völliger oder fast völliger Versteifung des Handgelenks mit schwerer Schädigung der Funktion; der Bruchschmerz in der Tabatière besteht fort und — was ganz charakteristisch ist — durch irgend ein kleines Trauma bedingt, entstehen hin und wieder Exacerbationen im Krankheitsbilde, bis nach einiger Zeit der Schonung die Fraktur, wie Ehebald sagt, wieder in ihr latentes Stadium tritt.

Die Therapie hat in erster Linie die Frakturart zu berücksichtigen: Bei der von mir beschriebenen extrakapsulären Form führt eine 2 bis 3 Wochen lange Immobilisation der Hand in Mittelstellung und darauf folgende Heisswasser-, Massage- und Gymnastikbehandlung zur knöchernen Heilung mit vollständiger Herstellung der Funktion.

Bei der intrakapsulären Form verzichtet man lieber von vornherein auf knöcherne Heilung, die ohne dies nur in den seltensten Fällen erfolgt, und trachtet gleich nach Ablauf des mit Kälte zu behandelnden akuten Stadiums, durch Massage, Bäder und Gymnastik ein möglichst baldiges Abschleifen der Fragmente zu erzielen.

Bei schwerer Funktionsstörung oder starker Dislokation der Fragmente kommt die von Kaufmann empfohlene operative Entfernung

des frakturierten Knochens oder seines proximalen Fragments in Betracht, ein Eingriff, durch welchen nach QUERVAIN, CODMANN und CHASE u. a. die Funktion des Handgelenks vollständig wieder hergestellt wird.

Die Fraktur des Os lunatum.

Zu den wenigen in der Literatur beschriebenen Fällen von WOLFF, BLAU, OBERST, NION, WITTEK kann ich noch 3 eigene Fälle hinzufügen. Es handelt sich stets um einen Kompressionsbruch, der stets in Ulnarflexion zustande kommt; hierbei verlässt das Os naviculare die Radiuspfanne, so dass nunmehr das Lunatum den Puffer bildet, der durch Kompression gebrochen wird. Demgemäss erscheint der Knochen stets plattgedrückt und in die Länge gezogen; in einem Falle ist überdies an der proximo-ulnaren Ecke ein kleines Knochenstück abgesprengt, ganz ähnlich wie in den Fällen von WOLFF, BLAU und OBERST. In einem zweiten Falle fehlte das ganze proximale Drittel des Lunatum, und an seiner Stelle fanden sich einige Knochensplitter vor.

Die Gewalteinwirkung war in allen 3 Fällen eine direkte gewesen und hatte auf die ulnarflektierte Hand eingewirkt. Die Symptome waren analog denen der Fraktur des Naviculare, nur dass der Bruchschmerz nicht auf die Tabatière, sondern weiter ulnarwärts lokalisiert war. — Die Diagnose konnte natürlich nur durch das Radiogramm gemacht werden.

Von Fraktur des Os triquetrum konnte ich in der Literatur nur zwei sichere Fälle finden, einen von OBERST und einen von WITTEK.

Frakturen der übrigen Carpalknochen finden sich in der Literatur überhaupt nicht vor.

Diskussion. Herr GRASHEY-München: In der Münchener chirurgischen Klinik wurden ausser den vom Herrn Vorredner gezeigten isolierten Navicularefrakturen beobachtet: isolierte Fraktur des Hamatum durch Überfahren (Rad ging über den Handrücken), nach 1 Jahr kontrolliert, völlig arbeitsfähig. Fraktur des Triquetrum mit Fraktur des Proc. styl. ulnae, durch Sturz auf die Hand: nach 1 Jahr kontrolliert, voll arbeitsfähig. Fraktur des Naviculare, kombiniert mit Fract. radii, ferner mit Lux. oss. lunati. An einer zwischen zwei Walzen gequetschten Hand fand sich das Handgewölbe zwischen Capitatum und Hamatum gesprengt, Fract. bas. oss. metacarp. II, Fract. oss. navicul. (also direkte Fraktur), Fraktur des Gelenkteils des Radius. Von 3 beobachteten Lunatumfrakturen war eine dadurch praktisch wichtig, dass der Unfallkranke nur allgemein Überanstrengung durch oftmaliges schweres Heben an dem betreffenden Tage, dagegen nicht den Frakturmoment angeben konnte. Die angeführten Fälle wird Herr EBERMAYER demnächst genauer beschreiben. Ich lasse die Originalkopien zirkulieren. Die oft gute Restitution nach Carpalknochenfrakturen spricht dafür, dass bei dauernden Folgen solcher Frakturen einer begleitenden Weichteilläsion (Gelenkkapsel, Bänder, Bluterguss) die wesentlichere Bedeutung zukommt. — Auch isolierte Fusswurzelknochenfrakturen (namentlich Naviculare) scheinen häufiger zu sein, als man bisher annahm.

Herr O. BRIGEL-Stuttgart: Auf der chirurg. Abteilung des Katharinenhospitals sind 14 Fälle von isolierten Brüchen der Handgelenkknochen: 8 mal des Naviculare, 4 mal des Lunatum, 2 mal des Capitatum, beobachtet worden. Bei Lunatum und Capitatum sind öfter nur Absprengungen festgestellt worden, die im Vergleich zu ihrer Kleinheit erhebliche Beschwerden verursachten, namentlich bei stärkeren Anstrengungen. Da die Absprengungen durch Röntgenphotographie sich genau nachweisen lassen, so empfiehlt sich Entfernung der abgesprengten Stücke auf operativem Wege bei strengster Asepsis. Die Resultate der Operation sind gut.



7. Herr P. GURADZE-Wiesbaden: **Behandlung des Genu valgum.**

Meine Absicht, heute an dieser Stelle über das Genu valgum zu sprechen, entspringt der Tatsache, dass ich in den letzten 4 Jahren meiner Wiesbadener Tätigkeit Gelegenheit hatte, eine grosse Anzahl schwerer und schwerster Formen dieser Krankheit zu behandeln, welche in ihren Symptomen zum Teil so weit über das übliche Maß hinweg gehen, dass sie mir einer Veröffentlichung wert schienen. Ich konnte dabei durch Studium an anatomischen Präparaten und Röntgenbildern das nachprüfen, was unsere Altmeister MIKULICZ, ALBERT, MACEWEN, JUL. WOLFF, LORENZ u. a. auf diesem Gebiete herausgefunden haben.

Wir sind wohl alle jetzt der Ansicht, dass es sich beim Genu valgum nicht um eine auf das Knie allein lokalisierte Erkrankung handelt, sondern um eine Deformität des ganzen Beines, oder, wie LORENZ sich ausdrückt, um eine Skoliose des ganzen Beckenbeinsystems. Ich konnte deshalb auch bei den Präparaten und Röntgenbildern sowohl ein Beteiligtsein der Diaphyse, als der Epiphyse in den verschiedensten Variationen beobachten. Hierbei herrschten bei der exquisit rachitischen Form die Veränderungen der Diaphysen, beim Genu valgum adolescentium die der Epiphysen mehr vor.

Gehen wir vom normalen Bein aus, so wissen wir, dass die Belastungslinie von dem Scheitel des Oberschenkelkopfes durch die Mitte beider Condylen nach der Mitte der unteren Tibiaepiphyse geht. Ein Abweichen des Knies von dieser Belastungslinie nach innen bedeutet das X-Bein, Genu valgum. Wir wissen, dass hierbei sowohl der Winkel, welchen die Kniebasis mit dem Oberschenkelschaft, als auch der, den sie mit der Tibia bildet, verkleinert ist. Je kleiner dieser Winkel, desto grösser die Deformität. Das Zustandekommen des Genu valgum erklärt nun MIKULICZ, wie Sie es hier auf dem ersten Röntgenbild sehen, durch Veränderungen in der Diaphyse. An der inneren Seite kommt es am Epiphysenknorpel an der Wucherungszone zu einer starken Verbreiterung, wodurch die Innenseite des Oberschenkels gegenüber der Aussenseite verlängert wird. Die gleichen Verhältnisse spielen sich auch an der Innenseite der Tibia ab. Dadurch kommt ein Schiefstehen der Epiphysen auf der Diaphyse zustande, wodurch die Deformität erklärt wird. Diese Veränderung sehen Sie an dem ersten und zweiten Röntgenbild. Das dritte Röntgenbild zeigt uns aber die ALBERTsche Ansicht vertreten, welcher durch seine Untersuchungen darlegte, dass auch die Epiphyse wesentlich beteiligt ist, dass der Condylus internus höher als der externus ist, dass einer Erhöhung auf der Innenseite eine Abflachung auf der Aussenseite gegenübersteht. Diese Abflachung dokumentiert sich sowohl durch ein Niedrigerwerden des Condylus externus, als auch durch denselben Vorgang an der Aussenseite der Tibia, an welcher sich die äussere Gelenkpfanne noch vertieft. Das vierte Röntgenbild veranschaulicht eine Vereinigung sowohl der Veränderung der Diaphyse, als auch der Epiphyse. Sie sehen hier, wie lang ausgezogen die Innenseite des Femurs ist, ferner die starke Abknickung an der Tibiadiaphyse, das schiefe Aufsitzen der Epiphysen auf den Diaphysen sowohl beim Oberschenkel, als auch der Tibia. Sie sehen ferner die Höhendifferenz des Condylus internus und externus und die tiefe äussere Gelenkfacette der Tibia. An diesem Bild lassen sich auch die Untersuchungen von JUL. WOLFF über die Knochenstruktur sehr schön demonstrieren, und zwar an der Stelle des stärksten Druckes an der Aussenseite das Kompakter- und Dichterwerden des Knochens, während an der Innenseite im Röntgenbild die Spongiosa sehr viel weitmaschiger und durchsichtiger ist. Das fünfte Röntgenbild zeigt denselben Fall nach ausgeführter Osteotomie und nach der Entfernung des Gipsverbandes und veranschaulicht in gleicher Weise die Veränderung.

Kehren wir zum Knochen zurück, so können wir an diesem noch die Torsion des unteren Oberschenkelteils gegen den Oberschenkelschaft demonstrieren. Dieselbe gibt sich am Schenkelhals dadurch kund, dass dieser bei gleichzeitigem Aufliegen der Condylen auf der Unterfläche frontal steht, während der Schenkelhals beim Normalen in derselben Stellung aus der horizontalen Ebene gegen das Auge des Beschauers hervorspringt. Stellen wir beide Schenkelhälse gleich, so sehen wir, wie die Patella nach aussen hinweist, und dass wir es mit einer schräg nach aussen gehenden Stellung des Kniegelenks zu tun haben. Eine gleiche Torsion findet an der Tibia statt, wodurch ebenfalls das Fussgelenk aus der frontalen Ebene in eine schräge Stellung nach aussen kommt, wobei gleichzeitig Senkung des inneren Knöchels stattfindet.

Die kompensatorische Fussform hat ALBERT studiert und herausgefunden, dass der Fuss meist in die supinierte und adduzierte Stellung gebracht wird, also mehr eine klumpfussartige Stellung annimmt. Es sind aber auch Fälle beobachtet, wo das Genu valgum mit Platt- oder Knickfuss verbunden ist; ja es gibt entschieden eine Anzahl X-Beine, welche einem primären Knickfuss ihre Entstehung verdanken.

Über die Ätiologie und Symptomatologie möchte ich mich hier nicht weiter verbreiten, da dies zu weit führen würde. Ich gehe deshalb direkt zur Therapie über.

Bei der vorher erwähnten Gruppe des Genu valgum auf Grund des Knickfusses bekämpfe ich diesen Knickfuss durch Einlagen und Erhöhung des inneren Teils von Sohle und Absatz und lasse diese Kinder mit den Füssen geradeaus (nicht nach auswärts) gehen. Ich sah hierbei bis längstens Jahresfrist das X-Bein verschwinden. Weiter kommen als therapeutische Maßnahmen in Betracht Schienen und Schienenhülsenapparate. Von den sogenannten Nachtschienenapparaten bin ich kein Freund, da sie in der Zeit, in welcher das Bein nicht belastet wird, die Schädigung also nicht einwirkt, die Deformität korrigieren sollen. Ich gebe vielmehr in solchen Fällen im Kniegelenk artikulierte Doppelschienen oder HESSINGsche Schienenhülsenapparate, mit Knielaschen versehen, welche das Knie nach der Aussenschiene ziehen.

Ich demonstriere Ihnen hier einen Fall von Genu valgum adolescentium, welcher mit einem Schienenhülsenapparat mit Erfolg behandelt ist.

Bei allen schwereren Fällen kommen dann die chirurgischen Eingriffe mit redressierenden Verbänden, resp. die Osteoklasie und die Osteotomie in Betracht. Hierbei will ich erwähnen, dass ich die Osteoklasie bisher niemals ausgeführt habe. Dort, wo ich eine Durchtrennung erzeugen will, mache ich dieselbe zweckmässiger mit Messer und Meissel. Der Ansicht gegenüber, dass man erst nach dem 16. Lebensjahre osteotomieren soll, möchte ich das Gebiet der Osteotomie erweitert wissen, und zwar auf jene Fälle von Kindern, bei welchen nach einer Rachitis es zur Bildung jenes starren unnachgiebigen sklerotischen Knochens gekommen ist, den Sie alle kennen. Wenn wir hier mit redressierenden Gipsverbänden behandeln, so brauchen wir einmal eine sehr lange Zeit, sodann verursachen wir den Kindern sehr viele Schmerzen und können an den vorspringenden Knochenkanten einen Decubitus mit Sicherheit nicht vermeiden. Vor allen Dingen bekommen wir noch nach Abschluss der Behandlung sehr schlaffe, schlotterige Kniegelenke, denen wir dann noch sehr lange Zeit zur Erhaltung des Resultats Stützapparate geben müssen. Ich gebe Ihnen hier 3 Bilder von im Kindesalter stehenden Patienten herum, welche ich mit redressierenden Gipsverbänden behandelt habe, und hier einen weiteren Fall von einem sehr stark ausgeprägten Genu valgum adolescentium bei einem fast 16jährigen Gärtner, bei welchem ich mit redressierenden Gipsverbänden

innerhalb 11 Wochen zu einem vollkommenen Resultat gekommen bin. Fall VI veranschaulicht Ihnen ein Kind, bei welchem ich sehr gern die Osteotomie ausgeführt hätte. Dies wurde aber verweigert und nur eine Redression in Narkose gestattet. Das zweite Bild veranschaulicht das Resultat danach; ich habe dann dem Kinde Schienenhülsenapparate gegeben, welche es jetzt seit ca. 2 Jahren trägt, und bin hierbei zu einem, wie Sie sehen, recht befriedigenden Resultat gekommen, das innerhalb weiterer Monate noch zu einem vollkommenen führen wird. Jedenfalls wäre ich mit der Osteotomie hier schneller und vollkommener zum Ziel gelangt. Dieses beweisen Ihnen die beiden folgenden Fälle (VII, VIII). Hier habe ich bei 2 Kindern die supracondyläre Osteotomie ausgeführt und mit einer zweimonatigen Gipsbehandlung die Beine völlig gerade gestellt.

Ich komme nun zu dem letzten, schwersten Fall, welchen ich Ihnen etwas ausführlicher beschreiben will. Es handelt sich um ein Kind, welches im November vorigen Jahres 10jährig in meine Behandlung gekommen ist. Dasselbe hatte als Kind eine Rachitis durchgemacht und war erst im zweiten Jahr und zwar von da an gut gelaufen. Im Jahre 1901 waren die Eltern in eine sehr feuchte Wohnung gezogen. Kurze Zeit darauf fing das Kind an schlecht zu gehen, und es entwickelte sich sehr schnell ein derartig starkes doppelseitiges X-Bein, dass das Kind nach wenigen Wochen überhaupt nicht mehr laufen konnte. Es ist dann lange Zeit, die Eltern behaupten fast ein Jahr lang, mit redressierenden Gipsverbänden von anderer Seite ohne jeden Erfolg behandelt worden, so dass es später, als es schulpflichtig wurde, zur Schule getragen oder gefahren werden musste. Erst im Jahre 1903 hat es dann ganz allmählich und sehr schlecht wieder laufen gelernt. Es kostete mich infolge dessen grosse Mühe, die Eltern zu einem therapeutischen Eingriff nochmals zu überreden. Bild IXa veranschaulicht den Status, in welchem ich das Kind in Behandlung bekam, mit einer Grösse in dieser Stellung von 112,5 cm und einem Fersenabstand bei Knieschluss von 32 cm. Sie können hierbei beobachten, wie stark die Patellae nach aussen stehen, und können auch den von Albert beschriebenen kompensatorischen Pes adductus supinatus feststellen. Das zweite Bild veranschaulicht Ihnen die gewöhnliche Stellung des Kindes mit vollkommen übereinander gekreuzten Beinen. In dieser Weise ging es auch, indem die Beine beim Gehen übereinander schlugen. Das dritte Bild (IXc) kann Ihnen den starken Grad der Torsion zur Anschauung bringen. Durch eine nur ganz geringe Bewegung im Hüftgelenk konnte das Kind den Fuss senkrecht nach hinten stellen, und wenn es diese Bewegung weiter führte, ihn noch vollkommen nach innen in die Frontalebene drehen (IXd). Ich habe das Kind in einer Sitzung doppelseitig nach Macewen osteotomiert und danach im Gipsverband redressiert. Ich bemerke dabei, dass ich, was ich stets tue, den Fuss in den Gipsverband mit hineingenommen habe, denn nur so kann man auch die Torsion gleichzeitig ausgleichen, und nur auf diese Weise konnte ich die Patella, welche bei Rückenlage des Kindes seitlich nach aussen zeigte, wieder nach vorn und oben bringen. Bild 5 (IXe) veranschaulicht das nach 8wöchiger Gipsbehandlung erreichte Resultat, Knieschluss und Hackenschluss, während das letzte Bild (IXf) die maximale Aussenrotation zeigt. Sie sehen, dass das Kind jetzt auch nicht weiter wie der Normale den Fuss nach aussen herumdrehen kann. Gegen das erste Bild (IXa) ist das Kind durch die Osteotomie um 9,5 cm auf eine Grösse von 122 cm gebracht worden. Es ist mir dadurch gelungen, diesen völligen Krüppel der menschlichen Gesellschaft wiederzugeben und ihn der Spottlust seiner Schulgefährten zu entziehen. Auch kann ich mit Freuden hier konstatieren, dass dieses Kind zu meinen dankbarsten Patienten gehört.

Diskussion. Herr A. LORENZ-Wien macht darauf aufmerksam, dass nicht nur die Torsion der Knochen für die Nachvornwendung des Condylus internus verantwortlich zu machen ist, sondern dass die Hauptsache dieser Erscheinung in einer Aussenrollung der Hüfte begründet ist. Durch diese Aussenrollung wird der Deformitätswinkel aus der frontalen in eine mehr sagittale Stellung gebracht und die Deformität, wenn sie beiderseitig (wie in einem LORENZschen Falle) auftritt, einer beiderseitigen Kniegelenkkontraktur ähnlich. In dem angezogenen, unglaublich hochgradigen Falle betrug der von den beiden Unterschenkeln gebildete Winkel 90°, und das Gehen war der Patientin nur unter Voraussetzung einer so hochgradigen Aussenrollung der Hüftgelenke möglich, dass man beim ersten Blick eine Kniekontraktur vor sich zu haben glaubte. Die Aussenrollung des Hüftgelenks ist ja auch die Ursache des scheinbaren Verschwindens des Genu valgum beim Sitzen des Patienten. Der erwähnte Fall wurde von LORENZ und seinem Assistenten v. ABERLE mittels zweifacher linearer Osteotomie geheilt. LORENZ empfiehlt im allgemeinen die lineare subcutane supracondyläre Osteotomoklasie, eine Verbindung der inkompletten Osteotomie mit unmittelbar darauffolgender Osteoklasie. Die Osteotomie wird immer von aussen, also oberhalb des Condylus externus gemacht, wodurch das Periost am Condylus internus intakt erhalten werden kann und sekundären Verschiebungen der Trennungsflächen der Knochen vorgebeugt wird.

Herr SCHULTZE-Duisburg übt auch schon seit Jahren die lineare Osteotomie von aussen, jedoch mit nachfolgendem Verband in der alten X-Beinstellung nach DEUTSCHLÄNDER. Nach 10 Tagen erfolgt die Korrektur unter Gipsverband. Die Schienenhülsenapparate kann man bestimmt entbehren. Im I. Dezennium wird entweder redessiert oder die blutige Operation ausgeführt, je nach der Festigkeit des Knochens.

8. Herr F. HAASLER-Halle a. S.: **Cystektomie und Hepatopexie.**

M. H.! Gestatten Sie mir, Ihnen über eine Operationsmethode zu berichten, die ich bei einer häufigen und lästigen Komplikation des Gallensteinleidens in einer Reihe von Fällen angewendet habe, und die mir bisher gute Resultate gegeben hat.

Bekanntlich findet sich bei Cholelithiasis, und zwar namentlich bei Frauen, sehr häufig eine abnorme Beweglichkeit des rechten Leberlappens oder eines Teiles desselben. So selten die totale Hepatoptose ist, so häufig sind diese partiellen Hepatoptosen; ihre häufigsten Formen stellen dar der Schnürleberlappen, der lobe flottant, der RIEDELsche Lappen.

Es ist den Klinikern bekannt, und vor allem auch seit der operativen Behandlung der Gallensteine vielfach durch Operation bestätigt, dass derartige Lappenbildungen, ganz abgesehen von den Beschwerden, die sie als beweglicher Tumor durch Druck auf Nachbargorgane machen, auch sehr häufig Anlass geben zu den klinischen Erscheinungen des Gallensteinanfalls: zu heftigen Koliken, die in manchen Fällen mit Ikterus, Temperatursteigerungen etc. einhergehen, und dies ohne Vorhandensein von Steinen, lediglich durch Zerrung und Knickung der Gallenwege, Stauung, und Entzündung der gestauten Galle.

In zahlreichen anderen Fällen kombiniert sich allerdings der bewegliche Lappen mit dem Steinleiden in seinen mannigfachen Formen.

Diese so häufige Kombination will ich mit meinem Vorgehen bekämpfen, indem ich gleichzeitig das Steinleiden und die partielle Hepatoptose beseitige.

Wie wohl die meisten Chirurgen sind auch wir an der Hallenser Klinik in der Entwicklung der Gallenstein-Chirurgie von der Cystotomie und Cystostomie zur Cystektomie vorgeschritten und führen jetzt in der über-

wiegenden Mehrzahl der Fälle diese Operation aus, eventuell in Verbindung mit der Choledochotomie, Naht oder Drainage der Hauptgänge. Nur so kann man sicher sein, wandständige Konkremente, Entzündungsherde in Schleimhautbuchten, Divertikeln, tiefen Drüsen sicher zu entfernen, verdächtige Tumoren, beginnende Carcinome radikal zu beseitigen.

Ich habe nun die Cystektomie mit der Hepatopexie in einfacher Weise kombiniert, indem ich die Ectomia subserosa ausführte und die Serosahülle als Aufhängeband für die Leber benutzte.

Wir haben auch bei der früheren Methode der Ektomie gelegentlich Material für solche Ligamentbildung gefunden, nämlich in den Fällen, in denen ein richtiges Mesenterium der Gallenblase vorlag; in anderen Fällen habe ich die Bildung von Serosalappen von beiden Seiten der Gallenblase versucht. Immerhin ist das dadurch gewonnene Material nicht ausreichend, und erst, als ich nach Witzels Vorschlag dazu überging, die Gallenblase vollständig aus ihrer Serosahülle auszuschälen, fand ich bessere Bedingungen für das beabsichtigte Vorgehen.

Die zahlreichen Methoden der Hepatopexie sind vielfach nicht sehr zweckentsprechend, weil einmal ungeeignete Befestigungsmittel gewählt werden, dann aber auch eine falsche Richtung für die Hebung des Organs gewählt wird. Die wesentlichste Befestigungsstelle der Leber liegt an der Kuppe des rechten Leberlappens, dort wo die Lebervenen zur Cava treten, nach hier hin muss die Zugrichtung bei der Hepatopexie gehen. Anderes Vorgehen passt nur für den normalen Massenzustand der Leber, bei Vergrösserung oder Verkleinerung des Organs wird es unwirksam.

Von diesen Gesichtspunkten geleitet, gehe ich in folgender Weise vor:

Nach Freilegung der Gallenblase und der tiefen Gallenwege werden diese sowie auch die Leber sorgfältig untersucht und danach die Art des Eingriffes bestimmt. Finde ich Indikation zur Ektomie und Hepatopexie, so spalte ich die Serosa parallel dem Hauptaste d. Art. cystica, doch näher dem unteren Rande der Gallenblase. Die Ausschälung gelingt meistens leicht bei mittlerer und grosser Gallenblase, leichter als am Kadaver. Kleine Gallenblasen sind ungeeignet, bei starker Schrumpfung und Tumorverdacht wird selbstverständlich totale Ektomie gemacht. Die Blutung aus den von der Subserosa zur Muscularis ziehenden Gefässen ist leicht zu stillen.

Dann wird die bis nahe zum Choledochus samt dem Cysticus subserös ausgeschälte Gallenblase abgetragen, der Cysticusstumpf in üblicher Weise versorgt. Der Serosaschlauch, der die Art. cystica führt, wird nun an der Kuppe von der Leberunterfläche gelöst, doch mit Vorsicht und bis zu der Gegend, wo stärkere Gefässchen von der Leber zur Gallenblase treten. Damit ist die Bildung des Neoligaments beendigt (Demonstr. v. Photogrammen). Nun bohre ich mit einer geeigneten Kornzange einen Weg durch das Lebergewebe. Soll der ganze rechte Lappen gehoben werden, so gehe ich oberhalb der Gallenblaseninzisur hindurch, bei Schnürleberlappen durch die Basis des Lappens, bei anderen Variationen an entsprechender Stelle. Durch diesen Kanal wird das Serosaband hindurchgeführt an die Convexität des Lappens. Die Blutung aus dem Parenchym war stets minimal und stand, sobald das Band durchgezogen war. Das Band reicht weit über die Leberkapsel empor und hat eine erhebliche Festigkeit, so dass es einen starken Zug gestattet. Sein oberer Teil wird zwischen Leberoberfläche und Zwerchfellkuppe ausgebreitet; wo es aus der Leber heraustritt, wird es mit zwei Nähten gefasst und an der 8. Rippe (eventuell auch an anderer Stelle) befestigt (Demonstr. v. Photogrammen).



Die Operation ist damit beendigt. Der an der Leberunterfläche gelegene Teil der Serosahülle wird durch wenige Nähte geschlossen. Ein kleines Drain und wenig Tamponade eingelegt, nach 8—10 Tagen entfernt.

Die Patienten müssen 3 Wochen liegen, dann dürfen sie aufstehen, müssen sich noch einige Zeit schonen, tragen Leibbinde.

Ich habe diese Operation bisher an 5 Frauen mit gutem Erfolg ausgeführt. Bei einigen von ihnen reichte der flottierende Lappen bis in die Fossa iliaca, war von anderer Seite für Wanderniere, Colontumor gehalten worden. Nach der Operation stand der rechte Leberrand dicht unter dem Rippenbogen.

Die Technik hat keine Schwierigkeiten, die Operationsdauer wird nicht wesentlich verlängert, die Heilung erfolgte stets glatt.

Die Befestigung erfolgt in der wirksamsten Richtung, die Ernährung des Bandes ist durch Erhaltung der Art. cystica eine gute, die Befestigung am Rippenrand und durch breite Verwachsung mit Leberkapsel und Zwerchfell eine sehr ausgedehnte. Es werden natürliche Vorgänge der Ligamentbildung nachgeahmt, wie sie z. B. beim Lig. teres und Lig. umbil. med. zutreffen, aus einem für die Funktion früher wesentlichen Teil wird nach Ausfall der Funktion ein einfaches Ligament.

9. Herr C. POCHHAMMER-Greifswald: **Über Enteroanastomose und Darmresektion.**

10. Herr P. WICHMANN-Hamburg: **Die Wirkung der Röntgenstrahlung auf inoperable Geschwülste** kann im allgemeinen, falls es sich um oberflächliche Neubildungen handelt, als eine konstant günstige bezeichnet werden, tiefer gelegene Geschwülste dagegen dürften nur ausnahmsweise eine wesentliche Rückbildung erfahren. Die Erklärung für diese Wirkungsweise liegt in den Absorptionsverhältnissen der Strahlung zum Gewebe begründet, welche ja derart sind, dass die biologisch wirksame Strahlung bereits in höchstens einigen Zentimetern Tiefe zur Aufsaugung gelangt. Vortr. hat nun versucht, an innern Organen, welche an und für sich nicht besonders empfänglich für die Röntgenstrahlung sind, eine elektive Wirkung derselben herbeizuführen, in der Absicht, eventuell durch eine solche Methode auch auf Geschwülste innerer Organe einen Einfluss der Strahlung geltend zu machen.

Das demonstrierte Präparat zeigt den Magen und die Speiseröhre eines Kaninchens, welches sechs Wochen lang mit schwachen Röntgenstrahlungen und gleichzeitiger Eosin-Darreichung behandelt wurde. Die Sektion ergab eine Anätzung und Brüchigkeit der Magenschleimhaut, also eine Einwirkung auf dasjenige Organ, in welchem sich das Eosin am längsten aufgehalten hat — die übrigen Organe sind intakt. Das Kontrolltier — nur mit Eosin behandelt — zeigte keine Veränderungen. Autor hat, auf diesem Experimente fussend, diese Kombination der Röntgenstrahlung mit Eosin-Darreichung in Fällen von Uteruscarcinom, Carcinom des Rachens und zwei Fällen von inoperablem Oesophaguscarcinom versucht und konnte anscheinend eine deutliche elektive Wirkung erzielen. Die Bewertung des Experiments in der Praxis müssen weitere Versuche lehren.

11. Herr TH. GLUCK-Berlin: **Probleme und Ziele der plastischen Chirurgie.**

Diskussion. Herr TILMANN-Cöln empfiehlt, bei der Nervenpfropfung zur Beseitigung der Facialislähmung den Hypoglossus zu nehmen, denselben durchzuschneiden und am durchgeschnittenen Facialis Ende an Ende zu vereinigen, auf Grund eines Falles.

12. Herr K. KATHOLICKY-Brünn: **Über PAGETS Knochenerkrankung.**

3. Sitzung.

Donnerstag, den 20. September, nachmittags.

Vorsitzender: Herr TH. GLUCK-Berlin.

13. Herr A. LORENZ-Wien: **Über die Behandlung der Arthritis deformans coxae.**

Diskussion. Herr BADE-Hannover: Zur pathologischen Anatomie der Arthritis deformans möchte ich einiges bemerken. An Röntgenbildern von arthritischen Oberschenkeln kann man nachweisen, dass es hypertrophische und atrophische Formen gibt. Beide lassen sich wieder einteilen in konzentrische und exzentrische hypertrophische und atrophische Formen, je nachdem Neubildung oder Schwund von Knochensubstanz die Form des coxalen Femurendes verändert oder unbeeinflusst lässt.

Die Verschiedenartigkeit und Gegensätzlichkeit dieser Formen lässt auf eine verschiedene Ätiologie schliessen.

Therapeutisch möchte ich erwähnen, dass ich seit 6 Jahren den Schienen-Hülsenapparat nicht anwende, weil er Muskel- und Knochenatrophie bewirkt und nichts nützt. Auch halte ich eine Resektion in den allermeisten Fällen für nicht indiziert, weil im günstigsten Falle eine Ankylose erzeugt wird.

Herr TILMANN-Cöln glaubt nicht, dass das von LORENZ vorgeschlagene modellierende Redressement mit Schienenverband oft anzuwenden ist, wenn es sich um alte Leute handelt. Er empfiehlt Anwendung heisser Luft mit BIERschen Heizkästen.

14. Herr R. v. ABERLE-Wien: **Über das modellierende Redressement des Klumpfusses Erwachsener.**

Während das unblutige, modellierende Redressement als Operationsmethode beim kindlichen Klumpfuss und bei den leichteren Fällen auch älterer Kinder heutzutage fast allgemein geübt wird, wird zur Korrektur hartnäckiger Fälle trotz der vollkommenen Ausbildung des unblutigen Operationsverfahrens auch jetzt noch von verschiedenen Seiten einerseits die Tarsektomie, andererseits die Keilosteotomie empfohlen und ausgeführt. Dies ist um so mehr der Fall, wenn es sich um Klumpfüsse Erwachsener handelt.

Es ist zuzugeben, dass das blutige Verfahren das bequemere und raschere ist. Doch bringt dasselbe so offenkundige Nachteile mit sich, dass es nur als ultima ratio angewendet werden sollte.

Was durch das modellierende Redressement geleistet werden kann, zeigt eine Reihe von Gipsmodellen, die von besonders schweren Klumpfüssen Erwachsener (22—40 Jahre) vor und nach der Operation abgenommen wurden. Unter den demonstrierten Fällen ist namentlich ein Fall von doppelseitigem kongenitalen Klumpfuss bei einem 22jährigen Patienten wegen der ganz abnormen Hochgradigkeit hervorzuheben.

Bei allen Fällen wurde das unblutige Redressement natürlich unter ausgiebiger Zuhilfenahme des Osteoklasten ausgeführt und dazu auch jetzt noch der LORENZsche Osteoklast alten Systems verwendet. Doch wurde zur Korrektur der Inflexion, also der 1. Etappe, eine andere als bisher beschriebene Fusseinstellung gewählt. Statt in der früheren horizontalen Lage wird jetzt der distale Teil des Unterschenkels und der Calcaneus in möglichst vertikaler Stellung zwischen den Platten des Apparates fixiert. Der nun mit Hilfe eines zusammengelegten dreieckigen Tuches ausgeübte Zug wirkt jetzt vollständig im Sinne der Reflexion, zum Teil der Abduktion.

Es ist selbstverständlich, dass bei diesem Operationsakt die sehr verkürzte Haut und die Weichteile an der Innenseite und in der Planta pedis ganz bedeutend auf Dehnung beansprucht werden, so dass entsprechend der Inflexionsfurche mehr oder weniger tiefe Hautrisse unausweichlich sind, die sich sogar bis zum Knochen fortsetzen können. Es wird deshalb darauf schon vor dem Redressement durch eine möglichst ausgiebige antiseptische Reinigung des Fusses Rücksicht genommen. Solche Risse haben übrigens weiter keine Bedeutung für die Fortsetzung des Redressements. Auch die Blutung ist meist nur gering.

Nach dem Einriss geht die Aufrollung des Fusses meist rasch bis zur vollkommenen Korrektur der Inflexion und der Adduktion von statten. Erst dann wird das Redressement bei der gewöhnlichen horizontalen Einstellung des Beines unter Anwendung verschieden gerichteter Züge bis zur Behebung der Supination fortgesetzt.

Zuletzt bleibt nur noch die Korrektur des Spitzfusses. Dieselbe geschieht teils manuell, teils mit dem von Professor SCHULTZE in Duisburg angegebenen Apparat. Derselbe besteht in seiner ursprünglichen Form aus zwei durch ein Scharnier verbundenen Brettchen, zwischen welchen der Fuss eingespannt wird. Neuerdings hat v. ABERLE eine Schraube mit Kurbel anbringen lassen, welche die beiden Brettchen des Apparates langsam gegen einander drückt. Die Kraftentfaltung ist eine enorme, die Wirkung eine vollkommene. Den Schlussakt der ganzen Operation bildet die Achillotenotomie.

Die Fixation des Resultates geschieht in überkorrigierter Stellung durch einen sorgfältig über reichliche Wattepolsterung angelegten Gipsverband unter den bereits bekannten Kautelen (Anlegung eines vorderen Gipsfensters im Bereich des Unterschenkels und des Dorsum pedis mit Durchtrennung sämtlicher darin vorliegender Kalikutbinden und der Watte bis auf die Haut).

Für gewöhnlich wird das Redressement bei so hochgradigen Klumpfüssen, wie sie hier in Betracht kommen, in zwei Sitzungen ausgeführt. In der ersten wird zwar die Korrektur fast vollkommen vollendet, die Achillotenotomie jedoch erst für die zweite Sitzung aufgespart, um sich nicht dieser Handhabe zu berauben, und das Resultat nicht in forzierter Korrekturstellung im Gipsverbande fixiert, sondern derselbe kann in Mittelstellung angelegt werden.

Die Operation in zwei Zeiten bietet nämlich den Vorteil, dass erstens die Dauer der Operation nicht unwesentlich herabgesetzt wird, indem ohnehin eine Sitzung (Operation und Verband) für einen Fuss ca. $^{3}/_{4}$—1 Stunde beansprucht, zweitens der Schmerz nach Überwindung aller Widerstände und Fixierung der Gewebe in entspanntem Zustande ein nur sehr geringer ist, drittens endlich sich die Gewebe nach dem starken Trauma wieder leichter erholen können.

Bei dem einen der früher erwähnten hochgradigen Klumpfüsse nämlich, bei dem das unerwartet leicht gelingende Redressement zur vollkommenen Korrektur in einer Sitzung und zur primären Fixierung des Resultates in überkorrigierter Stellung verleitete, trat trotz sofortiger Spaltung des ganzen Verbandes eine schwere Zirkulationsstörung mit konsekutiver Abstossung der ersten zwei Zehen auf.

Von diesem unliebsamen Ereignis abgesehen, war das Resultat auf diesem Fusse noch immer ein sehr gutes, namentlich in funktioneller Beziehung.

Ein um so vollkommeneres, fast ideales Resultat ergab jedoch das Redressement auf dem anderen Fusse, an welchem die Korrektur, wie später auch an den übrigen Fällen, in zwei Zeiten vorgenommen wurde, ohne dass weiter der geringste Zwischenfall eintrat. An den unblutig operierten Füssen ist besonders die erzielte fast normale Fusslänge hervorzuheben. Sie sind zu ausgesprochenen Plattfüssen geworden. Selbst die Calcanei stehen in Valgusstellung.

Alle Patienten gehen nach der Verbandabnahme nur mit einem einfachen Schuh mit äusserer ca. 1 cm hohen Keileinlage und mit nach aussen gerichteter Sohle. Nur für die Nacht trägt der Patient sicherheitshalber einen einfachen Apparat.

Auf die beschriebene unblutige Art dürfte es sicher gelingen, jeden auch noch so zähen Klumpfuss schwersten Grades sogar bei Erwachsenen in zwei, höchstens drei Sitzungen vollkommen zu korrigieren und so ein sowohl kosmetisch, als funktionell gleich gutes Resultat zu erzielen.

Diskussion. Herr v. ABERLE-Wien bemerkt auf die Frage nach der Dauer der Behandlung, dass dieselbe ca. 3—4 Monate beträgt und nur bei den genannten hochgradigsten Klumpfüssen wegen der notwendigen Wundbehandlung 6 Monate in Anspruch nahm.

Herr G. MÜLLER-Stuttgart empfiehlt für den Erwachsenen die blutige Behandlung durch Keilexzision aus dem Tarsus, weil die Behandlung nur 6—8 Wochen dauert (statt 4 Monate), nur eine Narkose erfordert und der Vorwurf, dass der Fuss dadurch verkürzt wird, hinfällig ist, weil er dafür nach der Heilung schöne Form bekommt, mit der vollen Sohle auftritt, keine seitliche Abweichung zeigt und imstande ist, den Fuss abzuwickeln, während der von v. ABERLE vorgestellte Patient in Calcaneusstellung auftritt und zwei seiner Gipsabgüsse geheilter Füsse hochgradige Knickfußstellung zeigen.

Herr SCHULTZE-Duisburg spricht sich gegen die blutige Behandlung aus. Das Redressement wird stets mit LORENZ-Osteoklast eingeleitet und die Equinusstellung mit dem Osteoklasten SCHULTZE abgeschlossen. Die Korrektur wird dadurch eine vollständige. Grundsatz muss sein, wachsweich mobilisieren. Sinus tarsi ausmodellieren und in Überkorrektur fixieren.

Herr v. ABERLE-Wien hält die bei der unblutigen Behandlung um höchstens 6 Wochen längere Heilungsdauer für irrelevant, um so mehr, als die Patienten schon nach 8—14 Tagen auf ihren Gipsverbänden herumgehen können. Auch dürfte die Nachbehandlung nach dem Redressement einfacher und von kürzerer Dauer sein. Die in einzelnen Fällen erzielte, vielleicht etwas zu starke Vagusstellung lässt sich leicht durch eine entsprechende Einlage kompensieren.

15. Herr H. v. TRUART-Dorpat: **Ätiologie und Pathologie der Pankreashaemorrhagien.**

16. Herr O. SAMTER-Königsberg i. Pr.: **Über traumatische Entstehung und operative Behandlung der Serratuslähmung.**

Sieht man einstweilen von den mit mehr oder weniger ausgedehnten Plexuslähmungen (SEHRWALDT) oder mit Cucullarislähmungen komplizierten Fällen ab, so ist die traumatische Entstehung der einfachen Serratuslähmung, die auf Läsion des N. thoracal. long. beruht, nicht genügend aufgeklärt. Wenn in den Fällen, in welchen die Lähmung nach lang fortgesetzten und angestrengten Armbewegungen auftritt (bei Schustern, Anstreichern, Tischlern, Seilern, Feldarbeitern, Mähern, Näherinnen), die Kontraktion des M. scalenus medius als causa peccans für den Nerven angesehen wird, so ist dagegen anzuführen, dass einmal Muskelkontraktionen bisher nirgends so ähnliche Läsionen zustande gebracht haben, ferner der genannte Muskel nichts mit Armbewegungen zu tun hat. Ebenso wenig ist das Wie und Wo der Nervenläsion für die Fälle aufgeklärt, wo die Lähmung bei Tornisterdruck, Getreidetragen, Fall auf die Schulter eintrat.

Nach Feststellungen an der Leiche und bei Gelegenheit von Mammaamputationen mit Ausräumung der Achselhöhle kreuzt sich der Nerv mit dem Proc. coracoideus des Schulterblatts. Disloziert man durch Druck von hinten das Schulterblatt nach vorn unten und innen gegen den Thorax, so wird der Nerv zwischen Proc. coracoideus und Thoraxseitenwand, resp. Rippe eingeklemmt; dieser Vorgang erklärt auch die Angaben STEINHAUSENS, welcher die überwiegende Häufigkeit der partiellen Serratuslähmungen nachwies.

Die Entwicklung des Fettpolsters und der Muskelmasse des Serratus spielt hierbei eine Rolle, und so erklärt sich ferner die Tatsache, dass die Lähmung bei schwächlichen Personen besonders leicht zustande kommt.

Auch intrauterin sowie intra partum sind ähnliche Bedingungen gegeben, wie z. B. bei Beckenendlagen, wenn der Arm heruntergeschlagen wird (kommt es doch hier gelegentlich sogar zu Brüchen des Schulterblattes und des Schlüsselbeins). Es liegt hier die Vermutung nahe, dass einzelne Fälle von angeborenem Schulterblatthochstand in ähnlicher Weise zustande gekommen sind.

Vortr. berichtet ferner über einen Fall von Serratuslähmung bei einem 11jährigen Mädchen nach Fall auf die Schulter (neurologisch von Prof. HILBERT untersucht). Elf Monate nach dem Unfall bestand vollständiger Funktionsausfall (Hebung des Armes knapp bis zur Horizontalen, Hochstand des Schulterblatts), trotzdem 6 Monate vorher Entartungsrektion nicht mehr nachweisbar war.

Freilegung des Nerven an der seitlichen Thoraxwand und am Halse, hier im Bereich des Scalenus medius. Faradische Reizung mit der von KRAUSE empfohlenen Gehirnelektrode ergab, dass nur die obersten Fasern des Serratus sich kontrahierten. Ablösung der costo-sternalen Portion des Pectoralis major vom Oberarm und Vernähung der Portion mit dem unteren Schulterblattwinkel mittelst Bohrlöcher. Der untere Schulterblattwinkel liess sich bei passiver Elevation des Armes nach aussen bringen, und so erfolgte die Vernähung ohne Spannung. Nachbehandlung bei eleviertem Arm. Zwölf Tage nach der Operation war die Funktionsstörung, welche elf Monate bestanden hatte, vollständig gehoben: Elevation bis zur Vertikalen möglich, Schulterblatthochstand, resp. -abstand beseitigt (Photographien).

Indikationen: Traumatische Serratuslähmung, spontane Serratuslähmung (je nach Natur des Grundleidens), angeborener Serratusdefekt (sofern der Pectoralis major vorhanden ist), einzelne Fälle von angeborenem Schulterblatthochstand.

Auch für die unblutige Behandlung der Serratuslähmung, besonders der traumatischen, scheint die frühzeitige Elevation des Armes (mittelst Schiene) geeignet, die passive Dehnung des gelähmten Muskels zu verhüten.

---

4. Sitzung.

Freitag, den 21. September, nachmittags.

Vorsitzender: Herr A. ZELLER-Stuttgart.

17. Herr R. LICHTENSTERN-Wien bespricht **die Methoden der funktionellen Nierendiagnostik** und kommt zu dem Schlusse, dass keine der Methoden ein absoluter Gradmesser für Nierenarbeit ist. Die Phloridzinmethode in der

Modifikation von KAPSAMMERER versprach sehr viel, aber die klinischen Erfahrungen haben gelehrt, dass dieser grosse Fehler anhaften. LICHTENSTERN konnte auf dem letzten Kongress in Meran durch klinische Beobachtungen, wie durch Tierexperimente erweisen, dass das rechtzeitige Auftreten von Zucker nach Phloridzininjektion kein Beweis für Nierengesundheit sei, denn schwer kranke Nieren konnten die Reaktion rechtzeitig zeigen. HABERER und CLAIRMONT befassen sich in zwei jüngst erschienenen Arbeiten mit dieser Frage und sprechen der Methode Verlässlichkeit zu. Durch diese Arbeiten veranlasst, wurde eine grössere Anzahl von nephrektomierten Patienten, deren Operation Jahre zurückliegt, die sich dauernd vollkommener Gesundheit erfreuen, und deren Harnbefund vollkommen normal ist, dieser Untersuchung unterzogen. Es liess sich der Beweis erbringen, dass bei diesen Patienten, bei denen die eine Niere in einwandfreier Weise die Funktion für den ganzen Organismus übernommen hatte, ebenfalls Atypien der Zuckerausscheidung vorkommen, dass Verzögerungen eintreten, und dass endlich die bei demselben Patienten zu verschiedenen Zeiten ausgeführten Versuche verschiedene Resultate geben.

Diese Untersuchungen bestätigen noch einmal die früheren Befunde und zeigen, dass die zeitliche Zuckerbestimmung nach Phloridzininjektion kein Reagens für Nierenarbeit ist und deshalb eine für die Klinik unverlässliche Methode darstellt.

18. Herr OSKAR VON HOVORKA-Wien: **Über die Wichtigkeit der Ausfüllung hohler Räume in der Chirurgie.**

Die Ausfüllung hohler Räume gehörte seit jeher zu den wichtigen Aufgaben der Chirurgie, und zwar sowohl in der Operationstechnik, als auch in der Nachbehandlung. Schon in der vorantiseptischen Zeit wurde die Wichtigkeit des Horror vacui von allen Chirurgen mit Nachdruck betont und bei allen Operationen berücksichtigt. Eine unnötig offen gelassene und im physikalischen Sinne leere Wundhöhle, sei es am Rumpf, am Kopf oder an den Gliedmaßen, ist noch heute gleichbedeutend mit einer Überproduktion von Granulationsmassen und einem enormen Säfteverlust, welcher in progressiver Weise steigt mit der Grösse der Wundhöhle und in seiner äussersten Folge zur allgemeinen Amyloidose führt.

Man war daher seit jeher bestrebt, solche Wundhöhlen, wenn auch nicht zu schliessen, so doch wenigstens so auszufüllen, dass die Granulation so zu sagen nicht eruptionsartig das Gebiet derselben einnahm, sondern nur allmählich zur Entwicklung gelangen konnte.

Das hierzu verwendete Material bestand zunächst aus leicht und temporär zu entfernendem Verbandzeug. Es ist nun von vornherein einleuchtend, dass sowohl wegen der Infektionsgefahr und der oftmaligen Reizung der Wunde, als auch wegen der Aufregung des Kranken ein täglicher Tamponwechsel vom Standpunkte der Kräfteschonung nicht gerade als ökonomisch bezeichnet werden kann.

Man kam deshalb bald zur Anwendung von Dauertampons, um die Nachbehandlung zu vereinfachen. Wir versagen es uns, einen geschichtlichen Überblick über die Bestrebungen der alten Chirurgen in dieser Richtung zu entwickeln, denn die Bedeutung aller dieser Versuche wurde zurückgedrängt und in ausschliesslich praktische Bahnen gelenkt durch die bedeutsame Erfindung der MOSETIGschen Jodoformknochenplombe.

Die Bezeichnung Jodoformknochenplombe ist eigentlich — wie MOSETIG selbst hervorhebt — nicht ganz richtig und sollte vielmehr durch das Wort

Jodoformfüllmasse ersetzt werden. Doch wurde dieselbe von MOSETIG anfänglich vorzüglich an Knochenhöhlen erprobt und erst später hat er selbst sowie seine Schüler und Nachfolger für die Indikationsstellung derselben viel weitere Grenzen gezogen, so dass aus der Jodoformknochenplombe allmählich eigentlich eine Jodoformplombe geworden ist.

M. H.! Die MOSETIGsche Jodoformplombe ist eine Erfindung, die nicht nur in der Chirurgie, sondern bereits auch in verwandten Disziplinen ihre Erfolge zu feiern beginnt, so z. B., wie wir später sehen werden, in der Zahnheilkunde; auch in der Orthopädie ist sie berufen, noch sehr segensreich und richtunggebend zu wirken. Ein jeder, der sich nur einigermassen eingehend mit ihr befasst, kann sich kaum des Eindruckes erwehren, dass ihre Bedeutung noch immer nicht in der richtigen Weise gewürdigt und in ihrer vollen Bedeutung erfasst wurde, wie sie es verdient.

Die MOSETIGsche Jodoformplombe hat nämlich die Eigenschaft, die Wundhöhle nicht nur vollkommen und dauernd auszufüllen, so dass eine Herausnahme und Erneuerung derselben vollkommen überflüssig ist, sondern sie verfolgt auch den Zweck, dass sie vom Organismus vollkommen resorbiert wird und an ihre Stelle allmählich wirkliches, lebendes Gewebe tritt. Diese letztere Tatsache ist so ausserordentlich wichtig und schwerwiegend, dass die Bedeutung derselben nicht oft genug hervorgehoben werden kann.

SILBERMARK hat nämlich durch zahlreiche Tierversuche nachgewiesen, dass in der Plombenmasse Veränderungen nicht entzündlich-destruierender, sondern ausschliesslich proliferativer Natur stattfinden, und dass der von dem Lückenbüsser ausgefüllte Hohlraum allmählich von einem festen Knochengewebe ersetzt wird. Der Ersatz durch junges Knochengewebe findet von zwei Seiten, und zwar sowohl vom Periost, als auch durch Bildung von osteoiden Bälkchen einer neugebildeten Spongiosa unter Aufnahme von Kalksalzen statt.

Mit diesen Untersuchungsresultaten SILBERMARKS stimmt allerdings die Ansicht BARTHS nicht überein, welcher die Behauptung aufstellt, dass die Knochenneubildung an den Extremitätenknochen ganz vorwiegend vom Knochenmark ausgehe. Wohl stammen seine 65 Tierversuche aus dem Jahre 1897 und beziehen sich vorwiegend auf Implantierung fremder, also homoplastischer Knochenfragmente. Aus diesem Grunde sieht er die Erhaltung des Periosts auf der Oberfläche des implantierten Fragments als ganz irrelevant und auch ohne Einfluss auf das weitere Schicksal desselben an; aus demselben Grunde führt er die Leistungsfähigkeit der einschlägigen Methoden, z. B. die Hautperiostlappenverschiebung nach KÖNIG oder die Periostknochenlappenverschiebung nach WOLFF, auf die Erhaltung der osteogenetischen Schicht des Periosts zurück und hält deshalb die Unterscheidung in Auto-, Homo- und Heteroplastik nach OLLIER für bedeutungslos.

Die These BARTHS hat nun bald einen lebhaften Widerspruch hervorgerufen. Denn abgesehen von der Transplantation nach THIERSCH, wo doch eine Übertragung und wirkliche Anheilung von Epithelzellen stattfindet, hat SCHMIEDEN bei seinen Heilversuchen der Spina ventosa unwiderleglich den Beweis erbracht, dass eine wirkliche Assimilation von Knochengewebe Platz greifen kann. Er verwendete hierzu in Sodawasser ausgekochten und in Äther entfetteten Rinderknochen, ferner entkalkte Tierknochenfragmente, ja selbst Elfenbeinstifte und schliesslich Knochenasche und geglühten Knochen mit Leim. Dabei fand er, dass kalte Abszesse keinen Grund gegen die Einheilungsmöglichkeit abgeben, wohl aber grössere, stark sezernisierende Fisteln.

Zu ähnlichen Resultaten gelangte auch TIMANN, indem er die Knochenlücke vermittelst freier Autoplastik durch ein Knochenstück mit Periost aus

dem unteren Ende der Ulna ersetzte; freilich erleidet diese Methode dadurch eine Einschränkung, indem sie nur bei Diaphysenerkrankungen anwendbar ist. Dabei machte er die Beobachtung, dass, wenn auch das Ersatzstück in gleichem Maße wie die Nachbarknochen mitwächst, dasselbe dennoch nicht gleichen Schritt hält mit dem Wachstum der Nachbarknochen.

Nicht unerwähnt dürfen wir an dieser Stelle lassen die osteo- und arthroplastischen Versuche nach der Invaginationsmethode von GLUCK aus dem Jahre 1890.

Sei dem, wie ihm wolle, das eine steht fest, dass gewisse Gewebarten, und zwar speziell das Knochengewebe, regenerationsfähig sind. Die MOSETIGsche Jodoformplombe hat nun den Vorteil, dass sie direkt resorbiert und durch echtes Knochengewebe ersetzt wird. Ursprünglich wurde sie von MOSETIG wohl nur bei Knochenhöhlen angewendet, doch findet sie heute auch bei Weichteilen ihre Verwendung. So berichtet MOSETIG über ein 14jähriges Mädchen, bei welchem er, um Sepis zu verhüten, das Mediastinum mit mehr als 200 g seiner Plombe anfüllte.

Die Hauptsache, worauf es bei der MOSETIGschen Jodoformplombe ankommt, ist die sorgfältigste Ausräumung des gesamten krankhaft veränderten Gewebes, sowie die gründliche Reinigung der Wundhöhle von allen Gewebsfetzen. Ferner kommt es besonders darauf an, dass die Masse allenthalben den Wänden der Wundhöhle knapp und ohne Unterbrechung anliegt; denn es dürfen sich während des Füllungsvorganges keine Flüssigkeitsmassen, wie Blut, Desinfektionswasser etc., ansammeln, sondern die Höhle muss vielmehr vollkommen ausgetrocknet sein. Dies geschieht durch geeignete Vorrichtungen.

Die Einwände und Misserfolge rühren davon her, dass man die MOSETIGschen Vorschriften nicht genau beachtet. So bildet z. B. die Anwesenheit von Fistelgängen kein Hindernis für die Anwendung der MOSETIGschen Plombe. Sie werden teils ausgerottet, teils als Drainagegänge benutzt. Man muss sich eben stets vor Augen halten, dass es bei einer vorschriftsmässigen Plombierung nur zwei Möglichkeiten für das fernere Schicksal der Plombe gibt: sie wird bei vollkommen geschlossenen Höhlen durch neugebildete Gewebe vollkommen neu ersetzt, bei nicht vollkommen geschlossenen Höhlen hingegen von den Granulationen langsam hinausgedrängt. In beiden Fällen spielt sie deshalb die Rolle eines Lückenbüssers.

Hinfällig ist auch der Einwand, welcher der MOSETIGschen Methode immer wieder gemacht wird, dass sie nämlich wegen der Intoxikationsgefahr des Jodoforms für den Organismus nicht unbedenklich sei. Diesem Einwand ist entgegenzuhalten, dass MOSETIG und seine Schüler in keinem einzigen Falle seiner bisherigen ca. 1500 Jodoformplomben je einen Fall mit Vergiftungserscheinungen erlebt haben. Man kann die letzteren demnach wohl sicher vermeiden, indem man sich streng an die Vorschriften MOSETIGS hält, und zwar nicht nur mit Rücksicht auf die Operationstechnik, sondern auch bezüglich der Zusammensetzung der Plombenmasse.

Von den zahlreichen bisher versuchten Modifikationen in beiden Richtungen wollen wir nur die markantesten herausgreifen. So hat z. B. MAYERHOFER das Jodoform durch Dermatol und Vioform zu ersetzen versucht, doch ist er wieder zum Jodoform zurückgekehrt. Er hat die Jodoformplombe sowohl bei der Zahnwurzelresektion, als auch bei der atypischen Zahnextraktion nach WEISER angewendet. Zu diesem Vorgehen hat er sich veranlasst gesehen durch die Anwendung der Jodoformplombe von BREUNER, welcher sie bei solchen Fällen von Osteomyelitis benutzte, wo an eine lückenlose Hautnaht

von vornherein nicht zu denken war. Bei Zahncysten und beim Empyem der Highmorshöhle fand die Jodoformplombe bereits früher von MOSETIG selbst erfolgreiche Anwendung. Nur für gewisse Fälle wendet MAYERHOFER eine 20-proz. Jodoformplombe an, weil sie leichter zu verarbeiten ist und im flüssigen Zustande den Vorteil der Durchsichtigkeit besitzt.

FANTINO und VALAN führen in die Knochenhöhle ein Gemenge von kalzinierten Knochen, Thymol und Jodoform im Verhältnisse von 3:1:2 ein. Nach Knochenabszess entstandene Höhlen sterilisieren sie in einer ziemlich umständlichen Weise, indem sie ein in die Höhle gegossenes 10proz. Jodoformglyzerin durch das Eintauchen eines Thermokauters zum Sieden bringen, und erst einige Tage später, nachdem die Sterilität der Knochenhöhle durch Kulturversuche erwiesen ist, füllen sie dieselben mit der definitiven Plombe. Hat man nur einen einzigen Fall nach MOSETIG operiert, so erscheint einem diese umständliche Ängstlichkeit einfach unverständlich. Man findet es wohl deshalb auch für leicht erklärlich, wenn diese Autoren in ihrem Berichte angeben, dass sie in 40 Fällen 23 gute Erfolge zu verzeichnen hatten.

M. H.! Ein richtiges Urteil kann man sich über die Methode bald bilden, wenn man die folgenden bescheidenen Worte hört, mit welchen MOSETIG seinen Bericht schliesst:

„Zum Schlusse die Bemerkung, dass unter allen bisher operierten Fällen kein einziger Misserfolg zu verzeichnen ist."

Diskussion. Herr M. HIRSCH-Wien weist, die Ausführungen des Vorredners ergänzend, auf die Bedeutung der Plombe für Gelenkresektionen hin. Diese Plombe ermöglicht es, an der Sägefläche sich etwa vorfindende kariöse Herde zu plombieren, anstatt, wie es sonst üblich ist, immer weitere Knochenscheiben absägen zu müssen. So werden durch die Plombe bei der Gelenkresektion stärkere Verkürzungen vermieden, was uns in den Stand setzt, diese segensreiche Operation auch bei Kindern auszuführen, da der Epiphysenknorpel geschont wird.

19. Herr L. ROSENFELD-Nürnberg: **Über Krüppelfürsorge.**

Zu den Grenzgebieten seiner Wissenschaft, auf welchen für den orthopädischen Chirurgen noch viel zu leisten ist, gehört die Fürsorge für die körperlich Verkrüppelten. — Die Zahl der Krüppel ist sehr gross; auf Grund einiger Teilzählungen darf man sie in Deutschland auf mindestens 360 000 schätzen. Genauen Aufschluss wird die grosse Statistik geben, welche noch im Laufe dieses Jahres in allen deutschen Staaten von seiten der Regierungen durchgeführt werden wird. Die Verkrüppelung als solche bedingt grosse soziale Schäden: Zwei Drittel aller Krüppel leben in kümmerlichen und ganz ärmlichen Verhältnissen, die Mehrzahl der Unbemittelten ermangelt der nötigen ärztlichen, d. h. orthopädisch-chirurgischen Hilfe, etwa der 10. Teil muss ohne jeglichen Schulunterricht aufwachsen.

Im ganzen ist für die Verkrüppelten bis heute noch relativ recht wenig geschehen. Es gibt allerdings Anstalten, in welchen Krüppelkinder Unterkunft und Erziehung finden können. Solche Institute bestehen zur Zeit in Deutschland 33; ein einziges davon (München) ist staatlich; die anderen sind in den Händen privater Wohltätigkeit und Gründungen geistlicher Körperschaften. Die bestehenden „Krüppelheime" leisten zum Teil ganz Vorzügliches, können aber mit ihren insgesamt 2600 Plätzen nicht einmal den 50. Teil des vorhandenen Bedürfnisses decken. Ähnliche Zustände wie in Deutschland finden sich in den übrigen Ländern; in einzelnen, so in Österreich, Ungarn, Schweiz,

Holland, Russland, Frankreich, ist es ganz schlecht um die Krüppelfürsorge bestellt, alle diese grossen Staaten besitzen nur je eine kleine Anstalt. Besser ist es in England, das ungefähr auf gleicher Stufe steht wie Deutschland; ganz Hervorragendes auf dem Gebiete der Krüppelfürsorge leisten die Nordländer, Schweden, Norwegen, Finnland und namentlich Dänemark. Ebenso ist auch in den Vereinigten Staaten von Amerika für die Krüppel sehr gut gesorgt; in einzelnen Staaten, New York und Minnesotah, ist man so weit, dass staatlich und durch Gesetz jedem bedürftigen Krüppel die weitgehendste Fürsorge in ärztlicher, pädagogischer und sozialer Hinsicht garantiert ist.

Der springende Punkt für eine zweckentsprechende Gestaltung der Krüppelfürsorge ist die Betonung und Durchführung ausgiebigster orthopädisch-chirurgischer Hilfe durch Errichtung zahlreicher staatlicher Institute. Diese Krüppelanstalten der Zukunft müssen der Fürsorge in 4 Punkten gerecht werden: 1. als Heilanstalt durch Gewährung orthopädisch-chirurgischer Behandlung, 2. als Erziehungsinstitut durch Leistung eines der Normalschule entsprechenden Unterrichts; 3. als gewerbliche Fortbildungsschule durch Ausbildung in einem den Fähigkeiten des einzelnen Krüppels entsprechenden Berufe; 4. als Versorgungsheim für Unheilbare und solche, welche nicht zu wirtschaftlicher Selbstständigkeit gebracht werden können.

Als Heilanstalt muss das Institut mit allen Erfordernissen einer modernen orthopädischen Klinik, speziell aber für ausreichende stationäre Behandlung eingerichtet sein. Da orthopädische Kuren oft jahrelang dauern und die Ausschaltung vom Schuluuterricht für längere Zeit, namentlich für die Armen, eine schwere Schädigung in materieller Beziehung bedeutet, muss mit der Klinik die Schule direkt verbunden sein. Eine Berufsausbildung schon während der Schulzeit ist für den Krüppel notwendig, um ihm in der besseren Vorbildung ein Äquivalent für die Einbusse an absoluter Arbeitsfähigkeit zu geben.

Praktisch ist es nun in erster Linie notwendig, weitere Kreise für die Krüppelfürsorge zu interessieren und die beteiligten Faktoren, Regierungen, und Kommunen, Ärzte und Pädagogen zum Zusammenschluss zu bringen. Der geeignete Boden hierzu ist die Krüppelfürsorgeabteilung des Deutschen Zentralvereins für Jugendfürsorge, welchen zu unterstützen Aufgabe eines jeden sein sollte.

Diskussion. Herr Bade-Hannover macht Angaben über die Entwicklung des Hannoverschen Krüppelheims, das vollständig moderne Einrichtungen für ärztliche Behandlung der Krüppel bekommt, das Lehrlingswerkstätten für gewerbliche Ausbildung der heranwachsenden arbeitsfähigen Krüppel erhält, und das durch seine auf breitem Raume angelegten Gebäude in humanitärer Beziehung ausserordentlich günstig bedacht wird, so dass es dem von Rosenfeld aufgestellten Ideal einer Krüppelanstalt sehr nahe kommt. Um eine derartige Entwicklung von Krüppelanstalten allgemein zu erreichen, sei es nötig, dass der Arzt die den Krüppelanstalten vorstehenden Körperschaften für seine erfolgreiche Tätigkeit zu interessieren versteht.

Herr Eyff-Nimptsch: Die Anregung des Kollegen Rosenfeld, der Krüppelfürsorge ärztlicherseits mehr Aufmerksamkeit als bisher zuzuwenden, muss in jeder Weise unterstützt werden. Geistliche Körperschaften leiten in der Mehrzahl der Fälle die Krüppelanstalten. Ich habe vor mehreren Jahren in einer Versammlung des Schlesischen Krüppelvereins den Antrag gestellt, sämtliche schlesische Ärzte zur Teilnahme an der Arbeit des Vereins einzuladen. Das ist geschehen, mit dem betrübenden Erfolge, dass nur einige wenige Ärzte Mitglieder wurden. Es ist daher erfreulich und notwendig, dass auch von dieser Stelle aus die grössere Teilnahme in dieser Bestrebung angeregt

wird. Nach meiner Überzeugung ist es vor allen Dingen erstrebenswert, dass einmal der Staat die Fürsorge für die Krüppel übernimmt und zweitens, dass die Krüppel umsonst bis zu dem Augenblick erhalten, unterrichtet und behandelt werden, bis sie imstande sind, für sich selbst zu sorgen.

20. Herr C. Ritter-Greifswald: **Demonstration von Lymphdrüsenpräparaten.**

Im Anschluss an frühere Mitteilungen über eigentümliche Lymphdrüsenbildungen in der Achselhöhle bei Mammacarcinom berichtet Vortragender über ähnliche Bildungen beim Platten- und Schleimhautcarcinom, ferner bei drei Fällen von Sarkomen im zugehörigen Fettgewebe. Demonstration dieser zweiten Serie an makroskopischen (Sudanfärbung nach Formalinhärtung) und mikroskopischen Präparaten. Rittfr geht dabei nicht auf die mikroskopischen Befunde ein. Was die Entstehung dieser Neubildung des Lymphdrüsengewebes beim Carcinom und Sarkom betrifft, so kann dafür, wie Ritter anderen Anschauungen gegenüber eingehend begründet, die Ursache wie auch sonst bei Neubildung von Lymphdrüsen nur in einem Reiz gesucht werden. Es liegt am nächsten, diesen Reiz, da es sich meist um geschlossene Geschwülste handelt, im Carcinom selbst zu suchen, mag man sich darunter Carcinomzellen, die dann allerdings massenhaft zugrunde gegangen sein müssten, oder, wie es Vortragendem wahrscheinlicher ist, ein Carcinomvirus vorstellen. Jedenfalls zeigt dieser Vorgang der Lymphdrüsenneubildung im Fettgewebe, dass die Injektionspräparate an Leichen, die man bisher ganz allgemein als Paradigmen für Verschleppungen, besonders des Carcinoms, auf dem Lymphwege angesehen hat, keineswegs ein richtiges Bild für diese Verhältnisse geben, und dass die Verbreitung des Carcinoms und Sarkoms durchaus nicht so rein mechanisch aufzufassen ist, wie man bisher getan hat.

21. Herr Ludwig Arnsperger-Heidelberg: **Die Diagnose des funktionellen Ikterus.**

M. H.! Mit der Entwicklung der Chirurgie der Leber und Gallenwege hat eine exakte Differentialdiagnose der verschiedenen Ikterusformen für den Chirurgen grösste Bedeutung gewonnen. Gehört doch die Beseitigung des chronischen Choledochusverschlusses durch Steine zu den dankbarsten Aufgaben der operativen Technik, können wir doch auch bei anderweitiger Verlegung des Gallenabflusses durch Ableitung der Galle oder Anastomosenbildung temporär oder dauernd Erfolge erreichen. Dagegen werden wohl jedem Chirurgen schon Fälle von Ikterus vorgekommen sein, bei denen sich bei der Operation keinerlei Behinderung des Gallenabflusses fand, bei denen eine Ableitung der Galle den Ikterus nicht zum Verschwinden brachte, und die fast ausnahmslos im Anschlusse an die Operation an haemorrhagischer Diathese oder Herzschwäche zugrunde gingen. Sollte eine Diagnose dieser Fälle, bei denen eine Operation nutzlos und in der Regel direkt schädlich ist, unmöglich sein?

Ehe ich auf diese Frage eingehe, muss ich kurz die Pathogenese der verschiedenen Ikterusformen berühren. Klinisch müssen wir neben dem rein mechanischen Stauungsikterus einen Ikterus infolge funktioneller Läsion der Leber unterscheiden. Dieser hat schon viele Namen gehabt. Liebermeister nannte ihn: Icterus acathecticus, Pick Paracholie, Minkowski Icterus per parapedesin. Jedenfalls besteht bei diesem Ikterus ein Hindernis in den grossen Gallenwegen nicht. Ob, wie Eppinger meint, Gallenthromben in den kleinsten intrahepatischen Gallengängen dabei eine Rolle spielen, oder ob stets eine parenchymatöse Erkrankung der Leberzellen selbst besteht, macht vom praktisch

chirurgischen Standpunkt aus keinen Unterschied. Ebenso ist die von ABRAMOW befürwortete Scheidung in Ikterus infolge von destruktiven Vorgängen im Leberparenchym und in Ikterus infolge Funktionsstörung der Leberzellen in der Praxis unnötig, denn auf alle Fälle spielt sich bei diesem — ich nenne ihn kurz „funktionellen“ — Ikterus der krankhafte Prozess innerhalb der Leber ab und kann durch eine Operation an den grossen Gallenwegen nicht beeinflusst werden.

Dieser funktionelle Ikterus kann zu einem mechanischen Ikterus z. B. infolge Choledochussteins, hinzutreten, wenn durch die lange Gallenstauung eine Schädigung der Leber selbst zustande gekommen ist. Naturgemäss wird dadurch die Prognose eines operativen Eingriffs verschlechtert.

Das Bestehen eines solchen funktionellen Ikterus kann schon durch die Anamnese wahrscheinlich gemacht werden. Er befällt die Patienten häufig schon in der Jugend, besteht mit zeitweisen Remissionen manchmal jahrelang ohne erhebliche Schädigung des Allgemeinbefindens. Typische Kolikanfälle fehlen völlig, höchstens wird manchmal über ein dumpfes Druckgefühl in der Lebergegend geklagt. Manchmal lässt sich schon anamnestisch eine Infektion, Lues, oder chronische Intoxikation, Alkohol, Arsen, nachweisen. Bei der objektiven Untersuchung finden wir einen deutlichen, meist mittelstarken Ikterus der Haut und Schleimhäute, bei den reinen Formen ohne Pulsverlangsamung ohne Hautjucken. Die Kranken sind mager, aber nicht kachektisch. Wichtig sind etwaige Anzeichen von konstitutionellen Krankheiten, wie Lues, also Drüsenschwellungen usw.

Die Leber ist meist vergrössert, und zwar gleichmässig, ohne isolierte Hypertrophie eines Lappens oder Knotenbildung. Die Gallenblase nicht fühlbar; es besteht nirgends erhebliche Druckempfindlichkeit. Meist findet sich ein deutlicher Milztumor, aber kein Ascites.

Die Faeces sind bei der reinen Form des funktionellen Ikterus nicht acholisch, sondern meist gleichmässig und deutlich braun gefärbt.

Am Urin findet sich kein Bilirubin, dagegen sehr reichlich Urobilin und auch Urobilinogen. Auch bei der Kombination eines funktionellen mit einem mechanischen Ikterus findet sich neben Bilirubin noch Urobilin im Urin. Eine irgendwie reichlichere Urobilinurie erregt uns stets den Verdacht auf eine Störung der Leberfunktion. Diese klinische Erfahrung hat neuerdings durch FISCHLER eine experimentelle Begründung erfahren. Zu einer ausführlicheren Besprechung dieses wichtigen Symptoms fehlt mir hier die Zeit.

Manchmal findet sich auch Eiweiss im Urin, und es kann dies der Ausdruck einer mit der Leberläsion Hand in Hand gehenden Nierenschädigung sein.

Die Untersuchung des Blutes ergibt häufig eine erhebliche Verminderung des Haemoglobingehaltes, eine beträchtliche Anaemie mit Poikilocytose, sowie eine leichte Verlängerung der Gerinnungszeit des Blutes, etwa bis 10—12 Minuten.

Überblicken wir die gegebene Symptomatologie, so sehen wir, dass der funktionelle Ikterus kein vager Begriff, sondern ein wohlcharakterisiertes Krankheitsbild ist.

So wurden in der CZERNYschen Klinik in letzter Zeit zwei derartige Fälle beobachtet und diagnostiziert; auf Grund dieser Diagnose wurde eine Operation unterlassen und eine interne Behandlung eingeleitet. Die Fälle sind an anderer Stelle veröffentlicht. (L. ARNSPERGER, Die chirurgische Bedeutung des Ikterus. BRUNS' Beiträge z. klin. Chir., Bd. 48. Zur Differentialdiagnose des Ikterus. BRUNS' Beiträge z. klin. Chir., Bd. 52.)

Lassen Sie mich meine Ausführungen in folgende Schlußsätze zusammenfassen:

1. Es gibt Fälle von Ikterus ohne mechanische Behinderung des Gallenabflusses, welche wir auf eine Funktionsstörung der Leberzellen beziehen müssen. Dieser funktionelle Ikterus kann primär auftreten oder sich im Anschluss an einen mechanischen Ikterus ausbilden.

2. Die Diagnose eines solchen funktionellen Ikterus ist bei exakter Untersuchung auf Grund des oben gegebenen Symptomenbildes zu stellen.

3. Bei dieser Ikterusform ist ein operativer Eingriff unbedingt zu verwerfen. Er ist in der Regel von unmittelbaren schädlichen Folgen begleitet.

V.

Abteilung für Geburtshilfe und Gynaekologie.

(Nr. XIX.)

Einführende: Herr G. WALCHER-Stuttgart,
Herr F. HAUFF-Stuttgart,
Herr E. WINTERNITZ-Stuttgart.
Schriftführer: Herr L. SCHALLER-Stuttgart,
Herr R. GLITSCH-Stuttgart,
Herr O. WOLF-Cannstatt,
Herr W. PFEILSTICKER-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr H. FEHLING-Strassburg i. E.: Pubeotomie und künstliche Frühgeburt.
2. Herr J. PFANNENSTIEL-Giessen: Die Indikationsstellung zur Behandlung der Geburt bei Beckenenge.
3. Herr O. v. HERFF-Basel: Zur Behandlung des engen Beckens.
4. Herr M. HOFMEIER-Würzburg: Über die Berechtigung einer aktiveren Richtung in der geburtshilflichen Therapie.
5. Herr J. VEIT-Halle a. S.: Über Tuberkulose und Schwangerschaft.
6. Herr C. EVERKE-Bochum: Die Osteomalacie in Westfalen.
7. Herr L. SEITZ-München: Über Hypersekretion der Schweiss- und Talgdrüsen in der Achselhöhle während des Wochenbettes, echte Milchsekretion vortäuschend; mit Demonstration.
8. Herr O. POLANO-Würzburg: Demonstration einer seltenen Missbildung.
9. Herr H. W. FREUND-Strassburg i. E.: Demonstrationen (Uterusmyome, Uterusmissbildung).
10. Herr O. GUTBROD-Heilbronn: Demonstrationen (Präparat; macerierter Foetus).
11. Herr E. KEHRER-Heidelberg: Demonstrationen (Acardiacus, mediastinaler Tumor, Adenocarcinom, elektrischer Heissluftapparat).
12. Herr M. HOFMEIER-Würzburg: Demonstrationen (Missbildung).
13. Herr J. SCHOTTLÄNDER-Heidelberg: Fall von Uterus bicornis.
14. Herr C. GAUSS-Freiburg i. B.:
    a) Demonstration eines vereinfachten und verbesserten inneren Beckenmessers zur direkten Messung der Conjugata obstetrica.
    b) Typische Veränderungen der Blase, Harnleiter und Nierenbecken in der Schwangerschaft, an der Hand von cystoskopischen und röntgenographischen Bildern.
15. Herr F. FRANK-Cöln a. Rh.: Ist der Kaiserschnitt verbesserungsfähig?

16. Herr O. POLANO-Würzburg: Über Entfaltung der Blase mit Sauerstoff.
17. Herr H. W. FREUND-Strassburg i. E.: Zur Entstehung von Embryomen.
18. Herr J. HALBAN-Wien: Zur Anatomie und Ätiologie der Genitalprolapse.
19. Herr B. KRÖNIG-Freiburg i. B.: Weitere Erfahrungen mit der Rückenmarksanaesthesie im Skopolamin-Morphium-Dämmerschlaf.
20. Herr G. WALCHER-Stuttgart: Ernährung der Wöchnerinnen und Stillvermögen.
21. Herr A. LABHARDT-Basel: Über die Extraktion nach A. MÜLLER.
22. Herr E. KEHRER-Heidelberg: Über physiologische und pharmakologische Versuche an den überlebenden und lebenden inneren Genitalien.
23. Herr K. FRANZ-Jena: Über Operationen von Uteruscarcinomrezidiven.
24. Herr F. FROMME-Halle a. S.: Macht Blut in der Bauchhöhle Adhäsionen?
25. Herr O. PANKOW-Freiburg i. B.: Zur Frage der peritonealen Wundbehandlung.
26. Herr G. SCHICKELE-Strassburg i. E.: Demonstrationen (Ovarial- und Tubargravidität).
27. Herr L. SCHALLER-Stuttgart: Demonstration eines Foetus mit Missbildungen.
28. Herr O. SCHAEFFER-Heidelberg: Über den histologischen Aufbau und die Ernährungsstörungen intraligamentärer Tumoren.
29. Herr G. SCHICKELE-Strassburg i. E.: Über die Implantation des Eies im Ovarium.
30. Herr A. SIPPEL-Frankfurt a. M.: Ein neuer Vorschlag zur Bekämpfung schwerster Eklampsieformen.
31. Herr O. PANKOW-Freiburg i. B.: Über Reimplantation der Ovarien beim Menschen.
32. Herr L. SCHALLER-Stuttgart: Zur Vaporisationsfrage.
33. Herr R. ZIEGENSPECK-München: Über Pessarien.
34. Herr J. LEWITH-Wien: Über Stauungsbehandlung bei gynaekologischen Affektionen.

Über weitere Vorträge, die in gemeinsamen Sitzungen mit anderen Abteilungen gehalten sind, ist in den Verhandlungen der Abteilung für Neurologie und Psychiatrie berichtet.

---

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr PETER MÜLLER-Bern.

Zahl der Teilnehmer: 58.

1. Herr H. FEHLING-Strassburg i. E.: **Pubeotomie und künstliche Frühgeburt.**

Redner erinnert an das wegwerfende Urteil von ZWEIFEL und KRÖNIG über den Wert der künstlichen Frühgeburt für das Leben des Kindes, welchem gegenüber man im Interesse der praktischen Geburtshilfe energisch Front machen müsse. Er erinnert an die durch HAIDLEN aus der Stuttgarter Hebammenschule veröffentlichten Fälle von künstlicher Frühgeburt und zeigt die Photographie von vier Kindern derselben Frau, welche sämtlich künstlicher Frühgeburt das Leben verdankten, nachdem das erste Kind perforiert worden war.

An dem Material der Baseler Klinik hat HUNZICKER gezeigt, dass durch künstliche Frühgeburt 20 Proz. mehr Kinder am Leben erhalten werden als

durch die Spontangeburten derselben Frau. Noch wertvoller ist der Nachweis, dass von den künstlich frühgeborenen Kindern bei einer bis zu 20 Jahren gehenden Nachforschung prozentuarisch etwa gerade so viele leben wie von den spontan am rechtzeitigen Ende lebend Geborenen.

Ähnliche Zahlen ergab eine Zusammenstellung aus dem Material der Strassburger Klinik. Interessant ist aber der fernere Nachweis, dass die Kaiserschnittskinder, deren Lebensprozente bei der Geburt und Entlassung aus der Klinik viel günstiger stehen, am Ende des 1. Lebensjahres nur 63,6 Proz. lebende Kinder aufzuweisen haben gegen 82 Proz. der Frühgeburtskinder.

Die künstliche Frühgeburt bleibt also in ihrem Wert für das Leben des Kindes bestehen und liefert endgültig sogar bessere Resultate für dieselben als der Kaiserschnitt.

Die Pubeotomie hat demnach nicht als Ersatz für künstliche Frühgeburt zu gelten. Sie ist der Symphyseotomie vorzuziehen als weniger gefährlich; das Mortalitätsprozent der Mütter ist allerdings vorläufig noch grösser als bei Frühgeburt, aber die Prognose für das Leben des Kindes besser. Vortragender berührt dann die Frage, ob nach der Pubeotomie abzuwarten oder sofort zu entbinden sei, und erklärt beides für berechtigt. Am besten verläuft auch hier die Geburt in Schädellage; zugleich empfiehlt er die Pubeotomie zur event. Unterstützung der Frühgeburt, nicht aber zugleich mit vaginalem Kaiserschnitt; während vorläufig die Pubeotomie mehr für die Klinik sich eignet, ist zu hoffen, dass mit dem Fortschreiten der Technik dieselbe auch in der Praxis Eingang findet.

Das Gebiet der Pubeotomie umfasst wesentlich Erstgebärende mit engem Becken, wo bei Gefahr für Mutter und Kind bisher am lebenden oder toten Kinde perforiert worden war; ferner solche Mehrgebärende, welche von vornherein den relativen Kaiserschnitt ablehnen, oder wo im Verlauf der Geburt unvorhergesehen anders nicht zu hebende Gefahren auftreten.

Das Gebiet der künstlichen Frühgeburt umfasst hauptsächlich Verheiratete (event. auch Ledige), welche 1—2 Totgeburten hinter sich haben, und bei denen die Beckenverengerung nicht zu hochgradig ist.

Die Devise für den Geburtshelfer soll demnach künftig lauten: Pubeotomie und künstliche Frühgeburt.

2. Herr J. Pfannenstiel-Giessen: **Die Indikationsstellung zur Behandlung der Geburt bei Beckenenge.**

Bei aller Anerkennung des grossen Fortschritts, welchen die Therapie des engen Beckens durch Einführung der Pubeotomie erfahren hat, hält Vortragender es für bedenklich, die bisherige Behandlungsweise, insbesondere die Anwendung der künstlichen Frühgeburt, in den Kliniken ganz aufzugeben. Inwieweit die beckenerweiternden Operationen eine grössere Anzahl lebender Kinder zu erzielen imstande sind, ohne die Mutter ernsthaft zu gefährden, das bedarf noch weiterer Feststellung. Vor allem aber teilt der Vortragende den Enthusiasmus anderer nicht, dass die Pubeotomie sich leicht und sicher in die allgemeine ärztliche Praxis einbürgern werde, bezw. dass sie in der Praxis bessere Resultate zeitigen werde als die bisherigen Behandlungsmethoden. In der einseitigen Bevorzugung der Pubeotomie auf Kosten der künstlichen Frühgeburt und anderer bewährter Behandlungsarten sieht Pfannenstiel eine Gefahr für die geburtshilfliche Ausbildung der Ärzte, denen ja doch trotz der grossen Neigung zu ärztlicher Spezialisierung immer die überwiegende Mehrzahl der Entbindungen anvertraut bleiben wird.

So befriedigend es für den klinischen Lehrer ist, wenn er eine gute eigene Statistik aufzuweisen in der Lage ist, so darf er doch nicht vergessen, dass

es seine Pflicht ist, in erster Linie für eine gute geburtshilfliche Ausbildung der Ärzte Sorge zu tragen. Das kann aber nicht geschehen, wenn in der Klinik Dinge gelehrt und gezeigt werden, welche der praktische Arzt nur unter besonders günstigen Umständen (vor allem sachgemässe und ausreichende Assistenz) auszuführen in der Lage ist, wenn also zweierlei Arten von Geburtshilfe geschaffen werden, eine klinische und eine ausserklinische.

PFANNENSTIEL ist davon überzeugt, dass die klinischen Resultate nicht schlechter, vielleicht sogar besser sein werden, wenn neben der Sectio caesarea und Pubeotomie auch die künstliche Frühgeburt und andere Behandlungsmethoden weiter gepflegt und gelehrt werden, wenn unter strenger Individualisierung in jedem einzelnen Falle dasjenige geburtshilfliche Verfahren angewendet wird, welches für denselben quoad Mutter und Kind als das zweckmässigste erscheint.

Die Behandlung der Geburt bei Beckenenge richtet sich nicht nur nach dem Grade der Verengerung, bezw. des Missverhältnisses zwischen Kopf und Becken, sondern auch nach der Beschaffenheit der Weichteile (Cervix, Vagina) und vor allem nach der Art der Beckenverengerung. Letzterer Punkt findet in den Lehrbüchern nicht immer die genügende Beachtung. Für gewöhnlich wird nur der gerade Durchmesser des Beckeneingangs zum Maßstabe des ärztlichen Handelns gemacht, obwohl in gleichem Maße die Querdurchmesser und die Ausgangsmaße Beachtung verdienen. Im wesentlichen sind es die 3 grossen Gruppen: das allgemein gleichmässig verengte Becken, das platte Becken und das allgemeinverengte platte Becken, welche für die Behandlung unterschieden werden müssen.

Das allgemein verengte platte Becken stellt ein verhältnismässig grosses Kontingent zu den hochgradigeren Verengerungen.

Hochgradiger verengte Becken sollten im allgemeinen der Klinik zur Behandlung zugewiesen werden, woselbst je nach Lage der Sache Sectio caesarea, Pubeotomie mit oder ohne Verbindung mit künstlicher Frühgeburt ausgeführt werden wird. Für alle geringeren Verengerungen genügt auch die häusliche Behandlung.

Als oberster Grundsatz bei der Behandlung des engen Beckens muss nach wie vor gelten, den natürlichen Verlauf nicht zu stören, sondern, wo irgend möglich, durch Regelung der Wehentätigkeit und durch Lagerung (WALCHERsche Hängelage) zu fördern.

Die Zange ist ungeeignet, gute Resultate zu erzielen, besonders beim platten Becken, sie soll aber auch bei den beiden Arten des allgemein verengten Beckens nur auf strikte Indikation hin Anwendung finden.

Die Wendung und Extraktion am Fuss gibt schlechte Resultate bei engen und straffen Weichteilen (I-parae!), sie gibt die schlechtesten Resultate beim allgemein verengten Becken, nur wenig bessere beim allgemein gleichmässig verengten Becken, die relativ besten beim rein platten Becken. Darin liegt der Wert der prophylaktischen Wendung, besonders bei Mehrgebärenden. Nur beim platten Becken ist dieselbe angezeigt, und auch da nur bei nicht zu grossem Missverhältnis zwischen Kopf und Becken und auch nur in der Hand des Geübten.

Zeigt der Geburtsverlauf beim ersten Kinde, dass ein grobes Missverhältnis zwischen Kopf und Becken vorliegt, oder ergibt die Messung schon in der 1. Gravidität eine bedenkliche Verengerung (C. vera 7—8 $^1/_2$ cm), so ist in der Regel die künstliche Frühgeburt angezeigt, je mehr auch der Querdurchmesser mit verengt ist, desto mehr.

Für die rein platten Becken eignet sich die Frühgeburt mit prinzipieller Ausführung der prophylaktischen Wendung, für die allgemein verengten Becken dagegen der Spontanverlauf nach Einleitung der Geburt. Deswegen ist dem Praktiker zu empfehlen: für die platten Becken (bis zu einer C. vera von 7—$7^1/_2$ cm) die Hystereuryse, welche prompt und sicher wirkt und die idealsten Bedingungen schafft für Ausführung der Wendung und Extraktion, nämlich für die Wendung bei stehender Blase und vollständig erweitertem Muttermund.

Für die allgemeinverengten Becken dagegen ist die Hystereuryse ungeeignet, weil sie den vorliegenden Teil wegdrängt und deshalb die für das allgemeinverengte Becken wünschenswerte spontane Kopfgeburt erschwert. Hier ist die alte Bougiemethode anzuwenden, welche zwar oft recht langsam wirkt, aber bei der nötigen Geduld und bei aseptischem Verhalten des Operateurs ohne Schaden für die Mutter zum Ziele führt. Sie ist dem Eihautstich vorzuziehen, weil sie immer noch schneller wirkt und durch Schonung der Blase die natürlichen Verhältnisse am meisten gewährleistet.

Weniger geeignet für die künstliche Frühgeburt sind die höheren Grade des allgemeinverengten platten Beckens (Con. vera unter 8 cm bei Querdurchmesser des Beckeneingangs von $11^1/_2$—12 cm). Hier kommt zur Rettung des kindlichen Lebens die Pubeotomie in Betracht oder — wenn auch die Weichteile Schwierigkeiten darbieten oder das Kind gross ist — die Sectio caesarea aus relativer Indikation.

Pfannenstiel ist davon überzeugt, dass bei dieser individualisierenden Behandlung der Geburt bei Beckenenge ebenso viele lebende Kinder erzielt werden können wie bei einseitiger Verwendung der Pubeotomie, und dass der Verlust an mütterlichen Leben ein geringerer sein wird.

3. Herr O. von Herff-Basel: **Zur Behandlung des engen Beckens.**

In der Frage nach der besten Behandlung des engen Beckens stehen sich gegenwärtig zwei Richtungen schroff gegenüber. Die eine stellt das Interesse des Kindes in den Vordergrund. Sie rät, die rechtzeitige Geburt abzuwarten, gleichgültig welchen Schwierigkeiten und Gefahren die Mutter entgegengehen mag. Sie nennt sich konservativ, weil sie ganz auf die künstliche Frühgeburt verzichtet. Dieses um deswillen, weil bei diesem Eingriff das Recht des Kindes nicht nach Gebühr gewahrt werde, weil verhältnismässig viel Kinder verloren gingen. Auch sei zu bedenken, dass die Lebensaussichten der mit Kunsthilfe frühgekommenen Kinder eine mindere sei. Die Lehren dieser Richtung werden mit ausgezeichneten Ergebnissen gestützt, die mit diesem Verfahren sowohl für Mutter, wie für Kind erzielt wurden. Sie geht aber über jenen Umstand einfach hinweg, dass dabei die Mütter schwierige, langandauernde Geburten, häufiger als sonst lebensgefährliche Eingriffe durchzumachen haben. Diese Richtung muss daher die Forderung der „Anstaltsgeburtshilfe" verfechten, da manche der notwendigen Eingriffe für den Hausarzt nicht geeignet seien.

Die gegnerische Richtung verficht vornehmlich das Interesse der Mutter, als des kostbareren Lebens. Sie ist bereit, den Verlust einiger Kinder mehr in den Kauf zu nehmen. Ihre Schule sucht der Mutter die Schrecknisse der Geburt bei Beckenenge durch vorbeugende Eingriffe tunlichst zu mildern, deren Gefahren zu umgehen. Als vornehmstes Mittel dient dieser Richtung, ausser der vorbeugenden Wendung und der äusseren Wendung auf eine Längslage, die künstliche Frühgeburt. Sie begünstigt diesen Eingriff, weil es einwandfrei

bewiesen wurde, dass die Lebensfähigkeit der so geborenen Kinder kaum geringer ist als jener, die völlig reif geboren werden, dass sie jedenfalls nicht schlechter ist als jene der Kaiserschnittskinder.

Bei solchem Widerstreit der Meinungen in einer Frage, die für den Hausarzt, der Geburtshelfer sein muss, so überaus wichtig ist, erschien es mir angemessen, die Ergebnisse der vorbeugenden Behandlung des engen Beckens im Frauenspitale Basel Stadt einer Durchsicht zu unterziehen.

Unter mehr denn 10 000 Geburten können 413 Geburten bei engen Becken, mit einer geschätzten Conj. vera von unter 9 cm, verwertet werden. Diese Zahl verteilt sich ziemlich gleichmässig auf den Zeitraum der Leitung der Anstalt durch Herrn Bumm und durch mich.

Aus der Tabelle mögen Sie entnehmen, dass bei Betonung der vorbeugenden Behandlung des engen Beckens, soweit eine solche durchgeführt werden konnte oder überhaupt angezeigt erschienen ist, 87,8 Proz. Kinder lebend entlassen wurden, d. h. dass somit 12,2 Proz. Kinder verloren gingen.

Dieses Ergebnis, das gewiss nicht ungünstig genannt werden kann, wurde mit Hilfe der künstlichen Frühgeburt erzielt, wozu unter Herrn Bumm eine Anzahl vorbeugender Wendungen und unter meiner Leitung äussere Wendungen hinzugekommen sind.

Zieht man die künstlichen Frühgeburten ab, also die schweren Fälle, so ändert sich das Ergebnis nicht. Es wurden unter 302 Fällen 91 Proz. Kinder lebend entlassen, d. h. 3 Proz. mehr, als oben erwähnt wurde.

Dieser Unterschied liegt aber noch völlig innerhalb der Fehlergrenzen. Denn nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung beträgt der wahrscheinliche Fehler in Reihen von solchen 413 Fällen $\pm$ 4,5 und in Reihen von solchen 302 $\pm$ 4,6 Proz. Somit sind im ersteren Falle Prozentsätze von 83,3 Proz. bis 92,3 Proz., im letzten Falle solche von 86,4 Proz. bis 95,6 Proz. zu erwarten — d. h. der Unterschied von 3 Proz. beweist nichts, es kann sich um einen reinen Zufall handeln.

Nimmt man unter den 10 000 Geburten als Gesamtzahl aller engen Becken nach Gönner 700 an, so beträgt der Verlust an Kindern in Basel rund 8 Proz., d. h. bei Berücksichtigung der Fehlergrenzen soviel, wie in den Kliniken der Gegner der künstlichen Frühgeburt, so in Leipzig und in Tübingen.

Die künstliche Frühgeburt hat somit in keiner Weise irgendwie das Ergebnis für die Kinder verschlechtert, im Gegenteil sie muss es verbessert haben, da ihr wesentlich die schwereren Fälle zugefallen sind. Jedenfalls hat sich dieser Eingriff als eine grosse Wohltat für die Mütter erwiesen — und solches muss doch auch in die Wagschale zugunsten der künstlichen Frühgeburt fallen und somit der vorbeugenden Behandlung des engen Beckens.

Nun zu den Verlusten an Müttern!

Auf diese 700 Geburten bei Beckenenge entfallen 9 Todesfälle = rund 1,3 Proz.

Von diesen 9 Fällen wurden aber nicht weniger als vier nach erfolgter Uterusruptur und zwei mit schwerer Infektion zur Vollendung der Geburt der Anstalt überwiesen. Diese sechs Fälle müssen daher billigerweise abgezogen werden.

Es verbleiben somit noch drei Verluste = 0,4 Proz. Davon entfallen zufälligerweise zwei auf Verblutung infolge Atonie, je einmal nach einer protrahierten Geburt und einer künstlichen Frühgeburt mit Wendung. Sie hat an sich mit der Behandlung des engen Beckens nichts zu tun. Es verbleibt somit ein einziger Todesfall, der unmittelbar durch die Behandlung des engen Beckens verursacht wurde, nämlich eine Bakteriaemie nach Schamfugenschnitt aus dem Jahre 1897. Basel verfügt somit auch in Bezug auf die mütterliche

Sterblichkeit über die gleich günstigen Ergebnisse wie etwa Leipzig und Tübingen.

Nach wie vor muss ich daher den Satz verfechten, dass auch heutzutage die künstliche Frühgeburt in jeder Beziehung ein vollberechtigter und segensreicher Eingriff ist. Die künstliche Frühgeburt nimmt vorbeugend den Müttern, denen das Schicksal ein enges Becken gegeben hat, einen Teil des Schreckens des engen Beckens weg. Sie ermöglicht aber auch dem Hausarzte, dem eine moderne Klinik nicht zur Verfügung steht, die Leitung solcher Geburten. Und dieser Umstand ist, meine ich, von ganz besonderer Bedeutung für Stadt und Land und bedeutet einen grossen Vorzug der vorbeugenden Behandlung gegenüber dem Grundsatze des Abwartens bei dem sogenannten konservativen Verfahren mit seinen häufigeren Beckendurchschneidungen und Kaiserschnitten, deren hohe Lebensgefahr ja unbestreitbar ist.

4. Herr M. Hofmeier-Würzburg: **Über die Berechtigung einer aktiveren Richtung in der geburtshilflichen Therapie.**

Mit Bezug auf das in Meran von Krönig gegebene Referat hat H. zunächst an dem Material der Würzburger Klinik die Zahl der totgeborenen Kinder feststellen lassen. Es sind im ganzen von 8666 Kindern 291 totgeboren = 3,3 Proz. Diese Zahl ist an sich im Vergleich zu anderen Kliniken (4,5—6,58 Proz.) und zur Gesamtziffer für das deutsche Reich mit 3,1 Proz. und für Bayern (pro 1903) mit 2.9 Proz. niedrig. Nach Abzug von 60 maceriert geborenen und 68 vor der Übernahme der Geburt frisch abgestorbenen Kindern verblieben mithin 163 = 1,9 Proz., die während der Geburt abstarben. Bei der Prüfung der Ursachen wurden mit Krönig zwei Gruppen unterschieden:

1. solche, bei denen von seiten des knöchernen Beckens keine Schwierigkeiten bestanden,
2. solche, bei denen das enge Becken mit und ohne anderweitige Komplikationen im wesentlichen die Schuld trug.

Auf die erste Gruppe fallen 92 = 56,6 Proz., auf die zweite 71 = 43,4 Proz. Die in verschiedenen Punkten auffallenden Unterschiede der Totgeburtsziffern in der Würzburger und Freiburger Klinik werden z. T. als durch eine andere Rubrizierung der Fälle, z. T. vielleicht als durch eine Verschiedenheit des Materials bedingt erklärt. Unter kritischer Prüfung der in die erste Rubrik fallenden Todesfälle spricht sich der Vortragende dahin aus, dass hier seiner Meinung nach nur in wenigen Fällen von einem aktiv-chirurgischen Vorgehen etwas zu erwarten wäre. Es bleiben im wesentlichen die Geburten beim engen Becken. Zur eingehenden Prüfung der Frage der Behandlung beim engen Becken wurde die Gesamtzahl derselben in der Würzburger Klinik festgestellt: es sind im ganzen 469 = 5,4 Proz. Lebende Kinder wurden geboren 375, tote 95. Nach Abzug von 24 bereits abgestorbenen Kindern bleiben 71 = 16 Proz., die nach der Geburt zu grunde gingen: a) nach Wendung aus Querlage, Nabelschnurvorfall usw. 18, b) an den Folgen der exspektativen Behandlung, inklus. Perforationen 29, c) an den sogen. prophylaktischen Operationen (künstliche Frühgeburt, hohe Zange, Wendung) 24. Diese z. T. nicht geringen Zahlen werden sich in Zukunft vielleicht bessern, da in den früheren Jahren die beckenerweiternden Operationen und die S. cäsarea noch kaum ausgeführt wurden. Die Todesfälle bei der künstlichen Frühgeburt (16) sieht der Vortragende als sehr unbefriedigend an und erklärt sich durchaus damit einverstanden, dieselbe bei den höheren Graden durch die Sect. caes. zu ersetzen, wie er überhaupt zu einer Änderung in der geburtshilflichen Therapie auf Grund dieser seiner Resultate bereit wäre, wenn mit anderen Grundsätzen

bessere Resultate erreicht wären. Die von KRÖNIG hierfür angeführten Zahlen aus der Freiburger Klinik vom Jahre 1905 können aber nicht als beweisend angesehen werden, da auf 440 Geburten 11 Kinder = 2,5 Proz. zu Grunde gingen, bei einer Steigerung der Operationsfrequenz auf 20 Proz. und der Zangenoperationen auf 12 Proz. gegen 10 und 2,25 Proz. der Würzburger Klinik. Von den 11 zugunsten der Kinder operierten Müttern (Pubeotomien, und Sect. caesar.) starb 1 = 9 Proz. Auch die von BAISCH als beweisend angeführten statistischen Zahlen scheinen in ihren Grundlagen zu wenig gesichert und gleichartig zu sein, um als beweisend angesehen werden zu können. In der Würzburger Klinik verliefen im ganzen von 445 Geburten bei engen Becken 270 = 60,6 Proz. spontan, bei 175 = 39,4 Proz. wurden Operationen nötig, darunter sogen. prophylaktische Operationen 94 (18 hohe Zangen, 31 Wendungen, 45 künstliche Frühgeburten), 4 Perforationen des lebenden (1) oder absterbenden Kindes, Symphyseotomien und Pubeotomien je 3, Kaiserschnitte 25 (darunter 21 aus relativer Indikation). Bei den ersteren 94 Operationen starben 25 = 26 Proz. Kinder, bei den letzteren 27 Operationen wurden alle Kinder lebend geboren und 26 lebend entlassen. Eine Ergänzung der so erhaltenen Resultate wäre aber nur durch einen genauen Vergleich auch der Wochenbetten möglich, der aber vorläufig wegen des Mangels jeder statistischen Unterlage unausführbar ist. Die Mortalität der Mütter stellte sich so, dass von den sämtlichen 163 Müttern, deren Kinder während der Geburt zu Grunde gingen, 7 starben (3 an Eklampsie, 3 an Plac. praevia, 1 an einer Pleuritis — 2 Wochen p. part.). Da von diesen Todesfällen keiner mit der Leitung der Geburt in kausalen Zusammenhang gebracht werden kann, so kann man bestimmt aussprechen, dass kein mütterliches Leben hierbei durch die Methode der Behandlung geopfert wurde, während von den 27 zugunsten der Kinder operierten Frauen 3 starben (je 1 Symphyseotomie, Pubeotomie und S. caes.). Berücksichtigt man weiter, dass viele von diesen so mühsam geretteten Kindern in den nächsten Monaten p. part. wieder zu Grunde gehen, so muss der auf Kosten der Mutter für die Kinder erreichte Gewinn recht problematisch erscheinen. Nach den Erfahrungen des Vortragenden kann daher die Frage nach einer Berechtigung oder Verpflichtung zu einer aktiveren Therapie in der Geburtshilfe nur sehr vorsichtig und keinenfalls ohne Vorbehalt bejahend beantwortet werden.

Diskussion zu den Vorträgen 1—4. Herr WALCHER-Stuttgart stimmt in der Anschauung über den Wert der Einleitung der künstlichen Frühgeburt den Ausführungen der Vortragenden zu. Die Kombination der künstlichen Frühgeburt mit Pubeotomie hält auch er für richtig in allen Fällen, wo man mit der künstlichen Frühgeburt nicht zum Ziele kommt.

Bei der Ausführung der Pubeotomie geht er durchaus konservativ vor und wartet, bis eine Entscheidung unbedingt nötig erscheint. Dann aber wird zunächst nur die Säge angelegt, eine Operation, die einen ganz geringen Eingriff darstellt. Die Gefahr der Pubeotomie mit allen ihren Unannehmlichkeiten im Wochenbett tritt erst mit der Durchsägung ein. Kann man diese der Frau ersparen, so setzen wir auch die Zahl der Todesfälle an Pubeotomie herunter. Er durchsägt deshalb erst, wenn man unter Anwendung der Hängelage nicht zum Ziele gekommen war. Auf diese Weise hat er mancher Frau die Pubeotomie erspart, der sie sonst verfallen wäre.

Herr K. A. HERZFELD-Wien hält die Zeit noch nicht für gekommen, die Frage der Pubeotomie für die praktischen Ärzte als spruchreif zu betrachten, da die Ansichten hierüber nicht einmal für die Kliniken entschieden sind. Er hat vielmehr den Eindruck, dass in der Privatpraxis eher zu viel als zu wenig

operiert werde, und dass für das enge Becken sich die Indikation für ein sachgemässes Vorgehen erst bei längerer Beobachtung des betreffenden Geburtsfalles ergebe. Es sei daher unzweckmässig, die Pubeotomie schon beim Geburtsbeginn zu machen, sondern es sei damit so lange zu warten, bis der Geburtsverlauf die Unmöglichkeit ergeben hat, das Kind lebend per vias naturales zu entwickeln. Was die prophylaktische Wendung anbelangt, so will H. gegenüber Herrn von Herff erwähnen, dass in Wien die prophylaktische Wendung bei engem Becken, allerdings bloss bei Mehrgebärenden, mit gutem Erfolg gemacht werde, und zwar bei einfach plattem Becken mit Conjugata nicht unter 8 cm. Bei allgemein verengtem Becken sind die Verhältnisse für die prophylaktische Wendung ungünstig und ein abwartendes Verhalten eher am Platze. Auch die künstliche Frühgeburt hat bloss bei Becken nicht unter 8 cm Conjugata Berechtigung. Wenn wir auch dem Kinde das Recht auf Leben zusprechen, so steht dieses Recht doch vor allem der Mutter zu, und wir haben daher denn doch die Verpflichtung, auch der Mutter einen Einfluss auf die Entscheidung, ob künstliche Frühgeburt oder Pubeotomie, zu lassen.

Herr H. Freund-Strassburg i. E. weist auf die überhaupt sehr hohe Mortalität der Kinder im ersten Lebensjahr hin. Die Indikationen zu grossen, lediglich im Interesse eines lebenden Kindes unternommenen Operationen werden dadurch, in der Praxis wenigstens, beeinflusst. Der Kampf um die weitere Verminderung der Mortalität der Kinder in der Geburt muss aber fortgesetzt werden. Er wird vielleicht nicht so wesentlich durch die vermehrte Verwendung der beckenerweiternden Operationen und des Kaiserschnittes erfolgreich sein, als dadurch, dass der Leiter der geburtshilflichen Anstalt schwierige Geburten, besonders bei engem Becken, selbst beobachtet, und dass er über Abwarten und Eingreifen entscheidet.

Herr Veit-Halle a. S.: Für die Praxis scheint mir das Resultat der heutigen Diskussion das zu sein, dass wir mit der künstlichen Frühgeburt das noch nicht erreicht haben, was wir erreichen wollen, nämlich die Vermeidung der Perforation des lebendes Kindes, dass wir aber mit der Pubeotomie noch nicht so weit in Technik und Indikation sind, dass wir ganz sicher sie in die Praxis übersetzen können. Wir werden bald so weit sein, mit Kaiserschnitt, Pubeotomie sowie Symphyseotomie, dass wir tatsächlich die Perforation des lebenden Kindes vermeiden können. Vorläufig wird die Praxis mit der künstlichen Frühgeburt noch rechnen müssen.

Herr Baisch-Tübingen: Man hat die Statistik als ein sehr unzuverlässiges Hilfsmittel bezeichnet. Tatsächlich können wir aber alle diese Fragen nur mit Statistik entscheiden. Ich habe in Kiel und Meran die Prinzipien angegeben, die eine Verlässlichkeit der Statistik garantieren, und es gereicht mir zur Genugtuung, dass Herr Hofmeier sie akzeptiert hat, besonders die Notwendigkeit der Todesursachenstatistik, und auf Grund dieser Methode zur Verwerfung der künstlichen Frühgeburt gelangt ist. Auch die einschränkenden Zusätze, die andere Redner der Empfehlung der Frühgeburt zufügten, beweisen, dass die Operation langsam zu Grabe getragen werden wird, wenigstens in der Klinik. Ihr Totengräber ist die Hebotomie. Ich möchte die Abgrenzung gegenüber künstlicher Frühgeburt und gegenüber Kaiserschnitt nach den Erfahrungen der Tübinger Klinik anders vornehmen als Herr Fehling. Herr Fehling meinte, sie werde den Kaiserschnitt nicht wesentlich verdrängen. In der Tübinger Klinik war das Verhältnis von Symphyseotomie zu Kaiserschnitt etwa wie 1:5, das von Hebotomie zu Kaiserschnitt aber ist wie 5:1. Die Kombination von Frühgeburt und Hebotomie wird uns zu Enttäuschungen führen. Man summiert dadurch die Nachteile beider Operationen, ohne ihre Vorteile zu erhöhen. Bei den Becken mittlerer Verengerung genügt die Hebotomie allein, und bei stärker

verengten Becken ist die Summe der Nachteile von Frühgeburt und Hebotomie grösser als die Gefahr des Kaiserschnitts. Man hat es ja bei den Frauen, die zur Einleitung der Frühgeburt kommen, in der Hand, unter den allergünstigsten Bedingungen unter rein klinischen Verhältnissen den Kaiserschnitt auszuführen. Was die Bedenken des Herrn Hofmeier gegen meine in Kiel mitgeteilte Statistik anlangt, so darf ich ihn wohl auf meine demnächst erscheinende Monographie „Reformen in der Therapie des engen Beckens" verweisen, die die genauen Unterlagen in extenso enthält.

Herr Menge-Erlangen: Im Anschluss an die Ausführungen des Herrn Krönig, der bis jetzt mit seiner Ansicht hier ziemlich isoliert stand, möchte ich mir einige Bemerkungen erlauben.

Wir alle halten wohl den Grundsatz hoch, dass eine geburtshilfliche Operation nur dann ausgeführt werden darf, wenn sie wirklich nötig ist. Jeder geburtshilfliche Eingriff, der nicht von diesem Gesichtspunkte aus unternommen wird, und für den es keine strikte und scharfe Indikationsstellung gibt, hat meinem Gefühle nach einen unwissenschaftlichen Charakter. Da man für die künstliche Frühgeburt und für die prophylaktische Wendung beim engen Becken eine klare Indikationsstellung nicht zu finden vermag, tragen diese Operationsmethoden meiner Auffassung nach ein unwissenschaftliches Gepräge.

Ich habe sie deshalb an meiner Klinik, ebenso wie die hohe Zange, diese allerdings aus anderen Gründen, völlig aus der Therapie des engen Beckens gestrichen.

Auch in didaktischer Beziehung habe ich die entsprechenden Konsequenzen gezogen. Ich trage bei der Lehre vom engen Becken meinen studentischen Zuhörern vor, dass die künstliche Frühgeburt und die prophylaktische Wendung in der Therapie des engen Beckens keinen Platz finden dürfen, weil man nicht scharf bestimmen kann, wann sie zur Anwendung kommen sollen.

Herr Everke-Bochum: Herr Veit spricht von Perforation des lebenden Kindes. Ich meine, diesen Standpunkt sollten wir verlassen haben. Die Resultate der Sectio sind gerade so gut wie die der Perforation (3—4 Proz.).

Ich habe in Giessen unter 22 Fällen nur einen verloren, und dieser war auswärts bereits stark bearbeitet (Untersuchung, Wendungsversuche usw.).

Der Fall, einmal infiziert, wäre auch gestorben, ob perforiert oder caeseriert wurde; wie ich behaupte: eine einmal richtig septisch infizierte Frau stirbt, ob Sectio oder Perforation gemacht ist.

Belehrend war mir ein Fall. Eine Frau kam fiebernd und wollte lebendes Kind; wir wollten Totalexstirpation machen und drainieren, aber in der Operation starb die Frucht; wir machten konservative Sectio, um die Gebärfähigkeit zu erhalten. Das Peritoneum war gerötet, Därme verklebt, Exsudat. — Die Frau ist glatt genesen.

Demnach ist mindestens die Frage noch frei, ob man bei einer fiebernden Frau aus Angst die Perforation der Sectio vorziehen soll.

Die künstliche Frühgeburt ist eine gute Operation für den praktischen Geburtshelfer und muss bleiben; damals erschien die jetzt verlassene Symphyseotomie, und nun kam die Pubeotomie. Wenn einmal alle Fälle aus der Praxis bekannt werden, dann würden die Aussichten der Pubeotomie nicht mehr so gut sein.

Die Operation hat namentlich für den nicht so oft operierenden Praktiker Gefahren, er kann erleben Blutung, Eiterung, Sepsis usw. Deshalb ist die Operation nicht für den praktischen Arzt, den eigentlichen Geburtshelfer. — Hingegen die künstliche Frühgeburt kann jeder Arzt mit dem Bougie bequem und mit gutem Resultate machen.

Herr Gutbrod-Heilbronn: Die Behauptung Menges, die künstliche Frühgeburt beruhe auf einer unwissenschaftlichen Indikationsstellung, weise ich entschieden zurück. Das Olshausen-Veitsche Lehrbuch, gewiss eines der besten, beschäftigt sich sehr ausführlich mit den Indikationen zu diesem Eingriff. Die Frage war gerade während meiner Assistentenzeit an der Olshausenschen Klinik akut, ob beim engen Becken zweiten Grades im einzelnen Falle künstliche Frühgeburt oder Sectio caesarea aus relativer Indikation ausgeführt werden solle. Memmert fertigte aus dem gleichen Material wie Henkel eine Arbeit an. Dieser kam in seinem Vortrag über die Behandlung des engen Beckens zu der Ansicht, den Kaiserschnitt aus relativer Indikation, jener, und das ist noch heute meine Ansicht, in solchen Fällen die künstliche Frühgeburt einzuleiten. Etwas anderes ist es, wenn ich beim engen Becken erst während der Geburt des normal ausgetragenen Kindes gerufen werde; hier glaube ich, wie Walcher, muss man der Frau, statt ein lebendes Kind zu perforieren, den Vorschlag machen, bei sich die Pubeotomie ausführen zu lassen, und ich habe mir für solche Fälle das Instrumentarium bereits angeschafft. Ich hoffe, dass die künstliche Frühgeburt weder in der Praxis, noch in den geburtshilflichen Kliniken jemals zu Grabe getragen wird.

Herr Hofmeier-Würzburg: Einige der von Herrn Krönig gemachten Einwände werden zurückgewiesen und nochmals betont, dass durchaus nicht die sozialen Unterschiede bei der Indikationsstellung massgebend sein sollen, ferner wird Herrn Menge gegenüber doch der durchaus wissenschaftliche Charakter der Indikation zur künstlichen Frühgeburt betont.

Herr von Herff-Basel: Man muss mit dem Schambeinschnitt so konservativ wie nur möglich sein, insbesonders gilt dieses für die Hauspraxis.

Es ist unmöglich, in jedem Falle Verletzungen der Mutter zu vermeiden, die auch für späterhin üble Folgen haben können. Die Verbindung der künstlichen Frühgeburt mit dem Schambeinschnitt ist dahin zu verstehen, dass der letztere Eingriff als Notoperation, z. B. bei rasch eintretender Gefahr des Kindes, auszuführen ist.

Redner ist ein Gegner der vorbeugenden Wendung, weil eine jede Beckenendlage an sich die Voraussage für die Kinder verschlechtert. Warum soll dieses Mehr an Gefahr unnötig noch herbeigeführt werden?

Er wendet mit Vorliebe die hohe Zange an, allerdings nur als einen Versuch, dem gegebenenfalls der Schambeinschnitt zu folgen hat — die mitgeteilten Erfolge aus dem Frauenspital Basel beweisen die Richtigkeit dieser Anschauung.

Man muss Herrn Krönig vollständig beistimmen, wenn er verlangt, dass das arme Kind genau so behandelt werden soll wie das reiche — aber das geschieht doch überall. Auch muss man in Bezug auf die Kinder das Erreichbare leisten, aber es darf nicht auf Kosten des mütterlichen Lebens, weil dieses kostbarer ist, geschehen. Die Juristen können in dieser Frage nicht mitreden.

Gewiss macht Redner häufig den verhältnismässig harmlosen Eingriff der künstlichen Frühgeburt, dafür aber führt Herr Krönig weit häufiger die lebensgefährlichen grossen Eingriffe wie Schambeinschnitt aus, die Redner eben durch die künstliche Frühgeburt zu vermeiden sucht. Gewiss kann man ohne künstliche Frühgeburt auskommen, dafür wird aber die Mutter entschieden mehr gefährdet und „gequält," das sei doch sehr in Erwägung zu ziehen.

Wenn Herr Menge behauptet, dass es bei der künstlichen Frühgeburt keine fest umgrenzten, klaren Anzeichen gibt, so irrt er sich sehr.

Die künstliche Frühgeburt hat ihre fest umgrenzten Anzeichen, sie ist angezeigt, sobald der Kopf für das Becken zu gross wird. Dies muss für

jeden Fall von Woche zu Woche, z. B. mit Hilfe des MÜLLERschen oder HOFMEIERschen Handgriffes, ausprobiert werden. Auf „Anamnese" hin hat Redner nie eine künstliche Frühgeburt eingeleitet — dagegen muss er sich doch sehr verwahren.

Gegenüber Herrn FREUND nimmt Redner noch die Assistenten in Schutz. Einige Heißsporne gibt es schon, aber die Mehrzahl dieser Herren verfügt über die nötige Geduld — allerdings mag der Chef dazu mit beitragen.

Herr PFANNENSTIEL-Giessen betont Herrn KRÖNIG gegenüber nochmals die Notwendigkeit, den Praktikern bestimmte Lehren zu geben, anstatt sie im Ungewissen zu erhalten, wie sie sich dem engen Becken gegenüber verhalten sollen.

Ausserdem sprach Herr B. KRÖNIG-Freiburg i. B.

---

2. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, vormittags $11^1/_2$ Uhr.

Vorsitzender: Herr M. HOFMEIER-Würzburg.

Zahl der Teilnehmer: 47.

5. Herr J. VEIT-Halle a. S.: **Über Tuberkulose und Schwangerschaft.**

Vortragender kommt zu folgenden Schlüssen:

1. Die Ansicht, dass die Schwangerschaft für eine Tuberkulöse stets als eine sehr schwere oder sicher im Wochenbett zum Tode führende Komplikation anzusehen ist, trifft nicht zu.

2. Die Einleitung des künstlichen Abortus ist niemals angezeigt, wenn die Schwangere eine regelmässige Gewichtszunahme zeigt.

3. Ebenso wenig ist dieser Eingriff angezeigt, wenn die Schwangere regelmässig abnimmt; dann nützt er nichts mehr.

4. Findet die Zunahme in unregelmässiger oder ungenügender Weise statt, so ist das Leben der Schwangeren bedroht; hier ist der Versuch der Rettung durch den Abortus artificialis geboten.

5. Bei fieberhaften Prozessen ist die Indikationsstellung noch diskutabel.

6. Wird also eine Tuberkulöse schwanger, so soll man sie genau beobachten. Braucht man den Abortus nicht einzuleiten, so hat die Behandlung in nichts abzuweichen von derjenigen der Nichtschwangeren; nur ist besondere Sorgfalt und Aufmerksamkeit auf die Gewichtszunahme geboten.

Diskussion. Herr WEINBERG-Stuttgart. Die Hauptursache der ungünstigen Auffassung des Einflusses der Schwangerschaft auf die Entstehung und den Verlauf der Tuberkulose ist in der einseitig ungünstigen Auslese der klinischen Fälle zu suchen. Die Fälle, welche in der Schwangerschaft oder im Wochenbett sich bessern oder ausheilen, kommen seltener zur Kenntnis der Klinik und teilweise des Arztes überhaupt. Die richtige Fragestellung lautet: Wie beeinflusst die Schwangerschaft die Sterblichkeit an Tuberkulose? Sie ist nur durch den Vergleich mit einem nach Alter und sozialer Stellung gleichartigen Material der weiblichen Gesamtbevölkerung oder Nichtschwangerer zu lösen. Eine solche von W. ausgeführte Untersuchung auf Grund von über 2000 Todesfällen und über 2 Millionen Geburten hat keine wesentliche Steigerung der Tuberkulosesterblichkeit nach den ersten 4 Wochen ergeben. Auch innerhalb letzterer Zeit ist der Abfall der Tuberkulosesterblichkeit sehr stark. Am ersten Tage des Wochenbetts starben ebenso viele Frauen an Tuberkulose wie

an den 7 Tagen der sechsten Woche zusammen. Das Wochenbett kann also in den meisten Fällen nicht die Ursache dieser Sterblichkeit sein, sondern es wird durch die häufige vorzeitige Unterbrechung der Schwangerschaft übermässig mit Todesfällen an Tuberkulose belastet. Fasst man die letzten drei Monate der Schwangerschaft und der ersten Monat des Wochenbetts zusammen, so erhält man für diese Zeit keine Steigerung der Tuberkulosesterblichkeit mehr. Ob die Tuberkulosesterblichkeit überhaupt in der Schwangerschaft erhöht ist, muss mindestens als fraglich gelten. Die Zahl der durch die Schwangerschaft allein ungünstig beeinflussten oder hervorgerufenen Fälle an Tuberkulose ist jedenfalls weit geringer als die Zahl derjenigen Fälle, in welchen schon bei Beginn der Schwangerschaft das Schicksal der Frauen besiegelt ist. Daher darf man sich von einer ausgedehnten Anwendung des künstlichen Abortus bei dieser Krankheit nicht zu viel versprechen.

Herr Neu-Heidelberg legt im Namen seines Chefs (v. Rosthorn) in Kürze den Standpunkt in der Frage: Tuberkulose und Schwangerschaft, dar, den die Heidelberger Klinik derzeit einnimmt, unter Bezugnahme auf die diesbezüglichen Veröffentlichungen in der „Monatsschrift für Gebh. u. Gynaek.“ (v. Rosthorn) Bd. 23, H. 5, und „Deutsche med. Wochenschr.“ (v. Rosthorn-Fränkel) 1906, Nr. 17.

Exakte Gewichtsbestimmungen werden schon immer durchgeführt; aus ihnen allein die Indikation für das therapeutische Handeln — Abortus artificialis — abzuleiten, scheint aber nicht angängig. Die genaue Beobachtung der Temperatur in der Ruhe und bei Bewegungen durch rektale Messungen unter eventuell gleichzeitiger axillarer Bestimmung muss streng durchgeführt werden. Dies Verfahren hat aber nicht allein bei solchen Graviden, deren Tuberkulose durch den physikalischen und bakteriologischen Befund gesichert werden kann, zur Durchführung zu gelangen, sondern auch bei solchen, wo die Anamnese belastend erscheint. Temperaturen von 37,7 (rektal) sind schon als subfebril aufzufassen; die Injektion von Tuberkulin Koch (alt) gilt als wichtiges diagnostisches Hilfsmittel. Indessen auch das physikalische Verhalten der Lungen und der Kehlkopfbefund müssen für das therapeutische Handeln massgebend sein. Die gemeinsame Beratung mit einem auf dem Gebiete der tuberkulösen Lungenerkrankungen erfahrenen Internisten ist ein weiteres, tunlichst beobachtetes Verfahren zur Betätigung strengster Individualisierung in der Therapie. Nur mit Berücksichtigung aller klinischen Hilfsquellen bewahrt man sich einerseits vor groben Irrtümern, andererseits wird so die Erkenntnis in der Frage Tuberkulose und Schwangerschaft gefördert; eine klare, klinische Vorstellung zu bekommen von der Ausdehnung und Schwere des Lungenprozesses, die ausserdem noch die pathologisch-anatomische Grundlage derselben nicht aus dem Auge lässt, muss als erstes Postulat der klinischen Beobachtung gelten; nur von diesen Gesichtspunkten aus dürfen therapeutische Entschlüsse gefasst werden.

Herr Everke-Bochum: Bei der Tuberkulose spielt die Suggestion eine grosse Rolle; handelt es sich um eine Frau, die als Braut Spitzenkatarrh hatte und nun nach der Kur als geheilt in die Ehe geschickt wird, die freut sich auf das bevorstehende Mutterglück; sie ist fidel, schläft gut, kann gut essen und trinken, und deshalb bleibt sie bei guten Kräften.

Anders ist die Sache, wenn eine latent tuberkulöse Frau 6 Kinder hat und nun trotz aller Verhinderungsmittel wieder konzipiert; diese Frau ist deprimiert, schläft nicht, isst nicht und verlangt den artifiziellen Abort, und wenn der objektive Befund da ist, da ist Abortus und im Anschluss daran Sterilisation erlaubt.

Herr W. FREUND-Strassburg kann die pessimistische Ansicht über den deletären Einfluss der Schwangerschaft auf die Tuberkulose für die Mehrzahl der Fälle nicht teilen. Jahrelang stillstehende Prozesse erfahren durchaus nicht regelmässig eine erhebliche Verschlimmerung. F. hält Wägungen und Temperaturmessungen bei Schwangeren für wichtig, legt aber das Hauptgewicht auf eine fortlaufende Untersuchung der kranken Organe, am besten durch einen internen Spezialisten. Erweist eine ernste Beobachtung ein Fortschreiten der Krankheit beim Fortschreiten der Schwangerschaft, dann ist die Frage der Unterbrechung derselben diskutabel. Der Erfolg des künstlichen Abortus entspricht nicht immer den Erwartungen. Bei fiebernden Tuberkulösen hat er nach F.s Erfahrungen keinen Nutzen. So schwer Erkrankte sterben oft in den ersten Stunden oder Tagen post partum. Die Kehlkopftuberkulose ist eine sehr ernste Komplikation, besonders durch Behinderung der Atmung. Hier kann der Abortus frühzeitig indiziert und segensreich sein.

Herr KRÖNIG-Freiburg i. B.: Das Thema ist vor nicht langer Zeit auf dem mittelrheinischen Gynaekologentage behandelt. Die dort gemachten Bemerkungen von FRÄNKEL, PFANNENSTIEL, V. ROSTHORN, SIPPEL u. a. haben sicherlich dazu beigetragen, die Frage nach der Bedeutung der Schwangerschaft auf den Ablauf der Tuberkulose wesentlich zu klären. Natürlich ist an einen Abschluss der Frage vor der Hand gar nicht zu denken, weil uns dazu das Wesentlichste, eine grosse Kasuistik, fehlt. Es ist zu bedauern, dass die grossen Tuberkuloseheilstätten meistens schwangere Phthisikerinnen abweisen, sonst würde ein ganz anderes Beobachtungsmaterial in der Literatur vorliegen. So deutlich auch aus den mitgeteilten Beobachtungen von v. ROSTHORN und PFANNENSTIEL hervorzugehen scheint, dass die Tuberkulose ungünstig durch die komplizierende Schwangerschaft beeinflusst wird, so lässt doch die statistische Mitteilung von WEINBERG wieder Zweifel an dieser Meinung aufkommen. Es gehört die Entscheidung, ob die Schwangerschaft bei Tuberkulose unterbrochen werden soll, wohl zu den schwierigsten Fragen, ja wir müssen offen gestehen, dass sie in korrekter Weise überhaupt noch nicht zu beantworten ist. Der Vorschlag von VEIT, die Indikationsstellung zur künstlichen Unterbrechung der Schwangerschaft von fortlaufenden Gewichtsbestimmungen abhängig zu machen, ist schon deshalb leider kaum annehmbar, weil ja bei einem Teil der Frauen, ca. 10 Proz., die Verschlechterung der Lungentuberkulose erst im Wochenbett einsetzt.

Es liegt bei jedem Arzt das Bestreben vor, zunächst eine Zeit lang zu beobachten, wie die Tuberkulose unter dem Einfluss der Schwangerschaft verläuft; aber ob nicht dadurch mancher Schwangeren ein grosser Schaden zugefügt wird, ist vor der Hand wenigstens nicht abzuleugnen. Das exspektative Verfahren hat auch deshalb gewisse Gefahren, weil die Schwangerschaft möglichst in den ersten 4 Monaten unterbrochen werden soll; die Einleitung der künstlichen Fehlgeburt wird von der Mehrzahl der Autoren abgelehnt. Bekommen wir also als Geburtshelfer eine tuberkulöse Frau zur Beurteilung in der 12. Woche der Schwangerschaft, so ist schnelles Handeln notwendig.

KRÖNIG möchte den fortschreitenden Lungenprozess für wesentlicher erachten als die Gewichtsbestimmungen.

Ganz besonders muss wiederholt betont werden, dass trotz aller dieser vorzüglichen Arbeiten die Frage erst dann spruchreif sein wird, wenn grosses kasuistisches Material herbeigeschafft ist. Bei jeder Diskussion über Tuberkulose und Schwangerschaft muss von neuem betont werden, wie dringend wünschenswert es ist, dass zu dieser Frage Beiträge, und zwar über gut und längere Zeit hindurch fortbeobachtetes Krankenmaterial, geliefert werden.

Herr O. SCHÄFFER-Heidelberg: Mit Statistik ist in dieser Frage nichts zu machen. Die Krankheit als solche ist prognostisch zu unberechenbar und von äusseren, dem Arzt oft nicht genügend bekannten Umständen (Sorgen) abhängig. Die Kliniker bekommen post puerperium nicht genügend von den Entlassenen zu sehen; auch ist die Anamnese für den Spezialisten meist unkontrollierbar. Wichtig sind für die Beurteilung des konkreten Falles folgende Gesichtspunkte. Bei einer I-Grav. kommt die Einleitung des Abortus überhaupt kaum in Frage; ist der lokale Prozess progressiv, so nützt das nichts; ist die Krankheit, wie meist in der Schwangerschaft, stationär, so ist es rationeller, der jungen Frau das psychisch und physisch erhebende Moment des kommenden Mutterglücks zu erhalten. Handelt es sich um Pl.-grav. oder gar Multigrav., dazu vielleicht sogar noch um Armut oder andere nagende Sorgen, so kommen in Betracht: der Verlauf früherer Wochenbetten, die Intervalle, die Reihenfolge der Schwangerschaften, das Verhalten der Krankheit bei jeder folgenden und die Qualität der Nachkommenschaft, und hierzu kommt der derzeitige Stand der Krankheit, zu beurteilen hinsichtlich der floriden Prozesse und der Gewichtszu- oder -abnahme. Hierbei kommen unlautere Beeinflussungen des Arztes vor, deshalb wägen (VEIT) in klinischen Instituten, aber nicht bei Mastkuren oder unter ärztlicher Kontrolle. Ärmere Pat. müssen in ihren gewöhnlichen Ernährungsverhältnissen bleiben. Denn es handelt sich ja um eine diagnostische Probe. Es gibt überraschende Fälle; deshalb ist die Kenntnis einer reichen Kasuistik das Wichtigste (KRÖNIG, PFANNENSTIEL). So z. B. ein Fall: Eine in guten Verhältnissen lebende schwächliche Frau gebiert in 5 Jahren 4 schwächliche Kinder. Das letzte stirbt. Sie selbst progressiv phthisisch, wobei die Progressionen in jedes Wochenbett fallen, mit geringer Erholung in dem kurzen Intervall. Hausarzt, interner Konsiliarius und Vortr. beschliessen, die 5. Grav. im 3. Monat zu unterbrechen. Dann 4 Jahre Pause mit guter Erholung. Frau blühend, wieder gravid. Diesmal Beschluss, austragen lassen: kräftiges Kind, gutes Wochenbett, Mutter stillt 7 Monate lang. Lungenprozess völlig stillstehend; Gewichtszunahme auch weiterhin.

Herr PFANNENSTIEL-Giessen: Die Frage ist nicht spruchreif. Aber Einiges können wir heute schon sagen: die Unterbrechung der Schwangerschaft in der 2. Hälfte wegen Tuberkulose gibt schlechte Resultate für die Mutter und ist deshalb zu widerraten, während dagegen die Frauen mit schwerer Tuberkulose durch den künstlichen Abortus oft vor ernsthafter Verschlimmerung des Leidens bewahrt werden. Deshalb dürfen wir nicht zu lange mit der Indikationsstellung warten. So wichtig die wiederholte Feststellung des Körpergewichts ist, so genügt sie allein auch nicht. Der Praktiker braucht noch andere Anhaltspunkte, dazu gehört hartnäckiges Fieber, Haemoptoë, Komplikationen mit Larynx- oder Darmtuberkulose und mit Vitium cordis. Im übrigen rät PF., nicht zu schematisieren, sondern gut zu beobachten und streng zu individualisieren und weiteres kasuistisches Material beizubringen.

Herr VEIT-Halle a. S.: Ich möchte als praktisches Resultat meines Vortrages präzisieren, dass ich nicht wegen der Tuberkulose allein einschreite, sondern wegen des Einflusses, den im speziellen die Schwangerschaft auf die tuberkulösen Prozesse ausübt. Mag also die Statistik später lehren, dass die Tuberkulose um einige Prozente durch die Schwangerschaft mehr Todesfälle bedingt, so ist das für mich nur eine Anzeige zur genauen Beobachtung, aber noch nicht zur Unterbrechung der Schwangerschaft an sich.

Ich weise den Abortus als solchen nicht absolut zurück, wünsche diesen Eingriff aber an feste Anzeichen zu binden. In der vorgetragenen Weise scheint

mir die Gewichtsbestimmung ein brauchbares Mittel zu sein, um schnell zu erfahren, wie es steht.

Die Frühgeburt wegen Tuberkulose scheint mir seit dem Referat v. ROSTHORNS zeitgemäss.

Die genaue Grösse der Gewichtszunahme, die mindestens verlangt werden muss, kann ich Ihnen auch nicht mitteilen.

Wegen und während der Haemoptoë würde ich übrigens ebensowenig den Abortus einzuleiten raten wie während des Fiebers.

6. Herr KARL EVERKE-Bochum: **Die Osteomalacie in Westfalen.**

In seiner zwanzigjährigen gynaekologischen Tätigkeit beobachtete EVERKE 32 Fälle von Osteomalacie. Bis auf zwei wohnen alle in Bochum oder nächster Umgebung. Im ganzen übrigen Westfalen, wie EVERKE durch genaueste Umfrage bei Kreisärzten und anderen Kollegen festgestellt hat, kommt Osteomalacie nicht vor. Die Frauen lebten fast alle in guten Nahrungs- und Wohnungsverhältnissen, so dass E. darin, dass diese schlecht sind, höchstens eine Gelegenheitsursache der Osteomalacie erblicken kann.

Das traurigste, schwerste Bild der Osteomalacie zeigten zwei Frauen, von denen die eine zahlreiche Spontanfrakturen hatte, die andere auf 20 kg abgemagert und nur 112 cm gross war. Durchgehends waren es Mehrgebärende; in jeder Schwangerschaft hatte die Krankheit zugenommen, so dass die Frauen absolut arbeitsunfähig waren und eventuelle Geburten durch die schwersten Operationen beendet werden mussten.

Seit FEHLING nachwies, dass das Wesen der Osteomalacie in einer krankhaften Tätigkeit der Ovarien besteht, hat EVERKE in 15 Fällen im Anschluss an Sectio oder auch so die Ovarien entfernt und in allen Fällen, die die Operation überstanden (11), eine Heilung der Osteomalacie erzielt, ebenso wie er in zwei Fällen nach dem Klimax Stillstand der Osteomalacie beobachten konnte.

In frischen, leichten Fällen mag eine Phosphortherapie versucht werden.

Diskussion. Herr P. MÜLLER-Bern fragt bei dem Vortragenden an, wie viele von seinen Patienten jetzt noch rezidivfrei sind, da die von ihm kastrierten Patientinnen in kürzerer oder längerer Zeit wieder an Osteomalacie erkrankten.

Herr FRANK-Cöln macht auf die Arbeit von BEAUCAMP aufmerksam; nach ihm hat die Osteomalacie nach Kastration ebenfalls nach einiger Zeit Fortschritte gemacht.

Herr KRÖNIG-Freiburg i. B.: Die Bemerkungen des Herrn EVERKE beanspruchen auch deshalb besonderes Interesse, weil durch die Arbeit von HOENNICKE es sehr nahe gelegt wurde, dass ein gewisser Zusammenhang zwischen Kropf und Osteomalacie bestände. EVERKE hat nun an seinem Material fast Gegenteiliges gezeigt, indem er die Häufigkeit der Osteomalacie in einer kropfarmen Gegend feststellte.

Zur Frage der Kastration möchte KRÖNIG einen Fall anführen, welcher fast wie ein Experiment die Bedeutung dieses Eingriffes für den Ablauf der Osteomalacie zeigt. Um die nachteiligen Wirkungen der Kastration auf den Gesamtorganismus auszuschalten, hatte KRÖNIG bei einer jugendlichen Person, die an Osteomalacie litt, die Eierstöcke entfernt, sie aber sofort wieder in eine Tasche des Peritoneums reimplantiert. Die Erfahrung lehrt, dass dann die Ovarialfunktion erst nach einer bestimmten Zeit wieder einsetzt, gewöhnlich 5 Monate nach der Reimplantation, zu welchem Zeitpunkte der Uterus von neuem zu menstruieren beginnt. Bei dieser Person trat sofort nach der Kastration und Reimplantation eine bedeutende Besserung der Knochen-

schmerzen ein; mit dem Einsetzen der Periode aber, 5 Monate nach der Operation, verschlechterte sich der Zustand wieder, und die Kranke wurde erst von neuem gebessert, als eine energische Phosphorlebertrankur eingeleitet wurde.

Herr H. W. FREUND-Strassburg hat in einem älteren, nicht puerperalen Fall die Kastration ohne allen Erfolg ausgeführt, einmal, vor über 10 Jahren, bei einem Kaiserschnitt mit dauerndem Erfolg. Kürzlich hat er bei einer Gebärenden versucht, allein das Corpus luteum graviditatis bei Gelegenheit der Sectio caesarea zu exzidieren. Das gelang nicht wegen Hyperaemie und Brüchigkeit des Gewebes. F. entfernte daher nur das eine Ovarium mit dem Corp. lut. mit bisher sehr befriedigendem Erfolg.

Herr WALCHER-Stuttgart teilt mit, dass er bis jetzt noch keine Nachricht über Rezidiv bei ca. 20 Kastrierten (seit ca. 18 Jahren) erhalten hat. Zugleich teilt er mit, dass im Gegensatz zur Ansicht FEHLINGS im Ovarium offenbar kein regulierendes Organ für die Schwangerschaft zu erblicken ist. Er hat zwei Osteomalacische während der Schwangerschaft kastriert mit sofortigem Erfolg betreffs der Beschwerden. Die Schwangerschaft blieb erhalten, und die Frauen blieben auch gesund nach der am normalen Ende der Schwangerschaft erfolgten Geburt.

Herr P. MÜLLER-Bern bezweifelt, dass Kropf und Osteomalacie in ursächlichem Zusammenhang stehen, da in seiner Gegend Kropf sehr häufig, Osteomalacie aber selten vorkomme.

Herr HOFMEIER-Würzburg bemerkt, dass auf Grund seiner ziemlich reichen Erfahrungen über Osteomalacie an der Würzburger Klinik in keinem der Fälle von Kastration oder Porro-Operation ein wirkliches Rezidiv aufgetreten sei. Die Erfahrungen erstrecken sich jetzt bis auf 16—17 Jahre zurück. Die Untersuchungen von HOENNICKE an seinem Material haben doch in überraschender Weise die Häufigkeit des gleichzeitigen Vorkommens von Schilddrüsenerkrankungen ergeben.

Herr EVERKE-Bochum: Erwähnen möchte ich noch, dass ich nach Fertigstellung der Arbeit die Tochter des schweren Osteomalacie-Falles sah mit ziemlich sicherer Osteomalacie; sie ist im 12. Jahre an Knochenerweichung behandelt; Symphyse ist schnabelförmig — allerdings ist der Prozess in der vor kurzem stattgehabten Entbindung nicht neu entfacht.

Auffällig ist nun, dass die Porro-Mütter oft rachitische Kinder hatten.

Ich habe übrigens meine kastrierten Frauen gesehen oder mich nach ihnen erkundigt und ihre Arbeitsfähigkeit konstatiert. Der älteste Fall liegt 16 Jahre zurück und viele 8 bis 10 Jahre.

---

3. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, vormittags $8^1/_4$ Uhr.

Vorsitzender: Herr J. VEIT-Halle a. S.

7. Herr LUDWIG SEITZ-München: **Über Hypersekretion der Schweiss- und Talgdrüsen in der Achselhöhle während des Wochenbettes, echte Milchsekretion vortäuschend;** mit Demonstration.

Vortr. demonstriert die Abbildungen von 4 gänseeigrossen Schwellungen in der Achselhöhle, die am 2.—3. Tage auftraten und am 4.—5. Tage des Wochenbettes ihr Maximum erreichten. Bei Druck entleerte sich ein milch-

ähnliches Sekret, das mikroskopisch genau das Aussehen fertiger Milch hatte (kleinere und grössere Fettkörperchen). Es handelte sich um das Sekret der Talgdrüsen, das in dem reichlichen Schweiss eine Emulsion erfuhr. S. weist auf die genetische und morphologische Ähnlichkeit der Milch- und Talgdrüsen hin.

Diskussion. Herr WALCHER-Stuttgart hegt Bedenken, ob es sich nicht doch um accessorische Milchdrüsen handelt, da die Fälle sehr häufig sind, wenn man genauer darauf achtet. Bei unserer Bevölkerung tritt diese Erscheinung in 5 Proz. der Fälle auf. Bei der grossen Ähnlichkeit der Schweiss- und Talgdrüsen mit den Milchdrüsen dürfte die Entscheidung überhaupt schwer fallen.

Herr K. A. HERZFELD-Wien: Ich möchte nur eine Beobachtung kurz erwähnen, welche geeignet ist, die Ansicht des Kollegen SEITZ zu stützen. Ich hatte Gelegenheit, bei einer Frau in 2 aufeinander folgenden Wochenbetten solche Anschwellungen in der Axilla zu sehen. Auch ich hielt diese Anschwellungen für accessorische Mammae, weil sich auf Druck reichlich milchartige Flüssigkeit entleeren liess. Beide Male kam es jedoch zur Eiterung, ich musste inzidieren und fand beide Male eine Höhle, welche von einem derben Balge umschlossen war. Die Beschaffenheit dieses Balges und seine leichte Ausschälbarkeit beweisen wohl seine Abkunft aus einer Schweissdrüse.

Herr LUDWIG SEITZ-München: Eine accessorische Milchdrüse ist auszuschliessen. Das milchige Sekret entleert sich nicht nur aus einer Öffnung, sondern aus 5—6 porenähnlichen Öffnungen, auch ist die Häufigkeit des Vorkommens (4 Beobachtungen unter etwa 1000 Fällen) und die Symmetrie auffallend. Der ausgedrückte Schweiss vertrat hier das Serum, welches in der Milch die Fettkörperchen in Emulsion erhält.

8. Herr O. POLANO-Würzburg: **Demonstration einer seltenen Missbildung.**

Die betreffende Frucht wurde am Ende der Schwangerschaft, nachdem 3 Wochen vorher der Blasensprung erfolgt war, im Zusammenhang mit den Eihäuten, frisch abgestorben, ausgestossen. An der unteren Fruchthälfte, die extraamniotisch und chorial entwickelt ist, finden sich, abgesehen von Extremitätenverkrümmung, vor allem am Urogenitalapparat keine Veränderungen. Die obere Hälfte der Frucht weist eine Fülle von Abnormitäten auf, als deren wichtigste zu nennen sind: multiple Spaltbildung (seitliche Thoraxabdominalspalte, Oberkieferspalte, Hemicephalie), Verwachsung der aus diesen Spalten prolabierten Organe mit den Eihäuten, Verkümmerung der Oberextremitäten (Defekt des rechten Humerus, der linken Handwurzel u. a. m.), Verkrümmung der Wirbelsäule. Die Beschränkung der Missbildungen auf die obere Fruchthälfte spricht dafür, dass mechanische, ausserhalb der Frucht gelegene Momente, welche allein die obere Fruchthälfte geschädigt haben, ursächlich für diese Deformitäten in Betracht kommen. Derartige Schädigungen können am ersten durch Haltungsanomalien der Frucht und Schädigung der normalen sekretorischen Fähigkeit des amniotischen Epithels eine teilweise Erklärung finden.

Diskussion. Herr VEIT-Halle a. S. fragt den Vortr., ob in diesem Fall nicht hier neben der Deutung durch amniotische Stränge auch die Deutung durch Persistenz ursprünglicher Verbindungen zwischen Chorion und Frucht möglich ist.

9. Herr H. W. FREUND-Strassburg i. E.: **Demonstrationen.**

a) Drei mit Schwangerschaft in den ersten Wochen komplizierte Uterusmyome. Zweimal konnte nach längerer Beobachtung die Schwangerschaft diagnostiziert werden, im ersten Fall aus einer sehr charakteristischen Auf-

lockerung im Collum, wie sie auf Intoxikation infolge Zersetzung im Myom bei Schwangeren beschrieben ist, und aus allgemeinen Symptomen (schlechtes Befinden, Appetitlosigkeit, Schwindel). Tatsächlich fand sich solche beginnende Zersetzung in drei submukösen Knoten. Im 2. Fall sass der grosse Tumor völlig intraligamentär, kaum noch in Verbindung mit dem deutlich vergrösserten, aufgelockerten Uterus. Hier trat am Abend nach der Operation der Abortus ein. — Im 3. Falle (Amputatio uteri) wurde bei sehr hartem Fibromyom die Anwesenheit des untergegangenen jungen Eies nicht diagnostiziert. — Alle drei Operierte heilten. — Die Eier sind in mächtig hypertrophierter Schleimhaut eingebettet.

b) Uterus unicollis bicornis von einem 20jährigen Mädchen. Zwischen beiden weit von einander getrennten Hörnern ein sehr breites dickes Peritonealband. Ein grosses Carcinoma coli transversi war an letzterem adhärent und täuschte einen Ovarialtumor vor. Resectio intestini, primäre Heilung. Später Exitus an allgemeiner Carcinose.

10. Herr O. Gutbrod-Heilbronn: **Demonstrationen.**

I. Das in der Festschrift für Olshausen beschriebene Präparat, welches von der „Totalexstirpation des kreissenden Uterus“ stammt. Kurze Mitteilung der Krankengeschichte.

II. Macerierter Foetus einer verjauchten Extrauteringravidität im 4. Monat. Die Tubargravidität war von dem betreffenden Kollegen diagnostiziert. Im 3. Schwangerschaftsmonat $^1/_2$-stündiger Kollaps. Von da an war Patientin immer sehr anaemisch. Im 5. Monat verspürte sie Leben, welches Ende des 6. Monats aufhörte. Im 7. Monat ging die Decidua ab. Vom 9. Monat ab wieder normale Menses. Ein Jahr später leichte spontane Entbindung eines lebenden Kindes. Plötzlich rapide Abmagerung von 60 Pfund in 3 Wochen, hohes Fieber. Bacterium coli-Infektion des Fruchtsackes. Laparotomie. Exitus an Sepsis.

11. Herr E. Kehrer-Heidelberg **demonstriert:**

1. Einen Acardiacus completus, den er der Freundlichkeit von Herrn Dr. L. Wolff-Strümpfelbrunn verdankt. Das Präparat entspricht der höchsten Stufe der Acardii, die bekanntlich in amorphi (rundlicher Hautsack mit unregelmässigen Ansätzen), in acephali (nur Rumpf vorhanden) nnd acormi (ohne Rumpf, nur Kopf vorhanden) und completi eingeteilt werden. Das Präparat besteht aus einer pyramidenförmigen Fleischmasse, an welcher Rumpf, Hals und Kopf angedeutet, die unteren Extremitäten in Form von Rudimenten erhalten sind. Die Röntgen-Photographie zeigt Gehirnschädel, Scapula, Clavicula, Wirbelsäule mit Rippen, Becken und Rudimente der Beine. Dünndarmschlingen sind an einer Stelle des Bauches eventriert, eine höckerige Knorpelmasse am oberen Teil der Fleischmasse dürfte den Kiefern entsprechen. Auf dem Sagittaldurchschnitt ist eine enorme ödematöse Verdickung der Haut und des Unterhautzellgewebes erkennbar. In Höhe der Lendenwirbelsäule liegt median eine schwarzrote, quergestellte Masse, offenbar eine Hufeisenniere, deren Glomeruli und Harnkanälchen, wie mikroskopische Bilder zeigen, auseinander gedrängt und teilweise durch enorme Haemorrhagien zertrümmert sind.

Die Placenta wurde nicht aufgehoben, so dass Vermutungen über die Ätiologie der Missbildung nicht möglich sind. Die Placenta zeigte zwei gemeinsam inserierende Nabelstränge. Das für die Fälle von Acardie charakteristische starke Hydramnion fehlte auch in diesem Falle nicht: in der 28. Schwangerschaftswoche ging unbemerkt mit dem Abfluss des Fruchtwassers eine normal gebildete tote Frucht und eine Stunde später der Acardiacus ab.



2. Einen mediastinalen Tumor und zwei gleichartige Ovarialtumoren. Die letzteren hatte er durch Laparotomie entfernt; erst Monate nachher stellten sich Erscheinungen des Mediastinaltumors ein. Zwei Jahre nach der Operation ging die 27jährige Frau zu grunde. Der mediastinale Tumor hatte, wie aus einem Röntgenbild und dem Präparat der Brustorgane zu ersehen ist, Herz und Lungen verdrängt, war mit Wirbelsäule, Sternum und Rippen verwachsen und durch die Intercostalräume bis zur Haut der Mammae vorgedrungen. In allen Drüsen, besonders denen der retroperitonealen Kette, waren mächtige Metastasen. Ob Carcinom oder Sarkom vorliegt, liess sich bei den starken regressiven Metamorphosen nicht mit voller Sicherheit entscheiden, doch spricht vieles für Sarkom. Im mikroskopischen Bild ist bald alveoläres, bald infiltratives Wachstum und Neigung zu perivaskulärer Anordnung der Geschwulstzellen erkennbar. Die Lymphgefässe zeigen starke endotheliale Wucherung. K. nimmt an, dass der mediastinale Tumor das Primäre war, dass auf retroperitonealem Lymphweg sehr frühzeitig Ovarial-Metastasen erfolgten.

Von demselben Fall zeigt K. den ventral nahe dem Fundus fixierten Uterus — eine Fixationsmethode, die hier nach Entfernung der Ovarien erlaubt war, und accessorisches, hochgradig kavernöses und durchblutetes Ovarialgewebe in beiden Ligg. lata mit Follikeln in allen Stadien der Entwicklung. Man muss annehmen, dass das Eierstockgewebe nach Entfernung der malignen Ovarialtumoren vikariierend hypertrophierte und die nach der Operation regelmässig fortbestehende Menstruation unterhielt. Im Lig. lat. der linken Seite zeigt sich ein mit mehrschichtigem Übergangsepithel ausgekleideter, länglicher, gelappter Kanal: der GARTNER-WOLFFsche Gang.

3. Ein aussergewöhnliches Präparat eines $1\frac{1}{2}$ faustgrossen Adenocarcinoms des Corpus, das von der rechten Tubenecke mit breitem Stiel ausging. Reichliche glatte Muskulatur an einzelnen Stellen des letzteren weist darauf hin, dass das Carcinom sich in einem submukösen Myom entwickelte und dieses fast vollkommen substituierte. Die sehr derbe Wand des kindskopfgrossen Uterus veranlasste die Diagnose Myom; die blumenkohlartige Beschaffenheit des in Höhe des inneren Muttermunds gelegenen unteren Tumorpols, welche bei der supravaginalen Amputation erkannt wurde, führte zu sofortiger Exstirpation der Cervix. Mikroskopisch zeigen sich an den abhängigen Partien des Adenocarcinoms Plattenepithel-Metaplasien, die sich in Form von Zapfen da und dort in die Tiefe senken.

4. Einen elektrischen Heissluft-Apparat, der statt der Glühlampen besondere Metallplatten enthält, die in wenigen Minuten stärkste Hitze ausstrahlen, und die bei der konservativ-gynaekologischen Therapie dann Verwendung finden, wenn statt des Schwitzens nur die Wirkung trockener heisser Luft gewünscht wird. Der Apparat ist durch Dröll-Heidelberg zu beziehen.

12. Herr M. HOFMEIER-Würzburg **demonstriert das Präparat von einem Neugeborenen,** bei dessen Entwicklung die grössten mechanischen Schwierigkeiten durch eine ungewöhnliche Auftreibung des Abdomens entstanden. Erst nach Abreissen des Kopfes und der beiden Arme und Eventration der Brusteingeweide und Punktion der Bauchhöhle mit Entleerung sehr reichlicher Flüssigkeit gelang die Entwicklung. An dem Kind fand sich nun eine grosse Geschwulst, bestehend aus der durch Flüssigkeit kolossal ausgedehnten doppelten Scheide und dem doppelten und getrennten Uterus. Die Blase lag wenig ausgedehnt mit normalem Ausführungsgang davor; es fehlte aber jede Andeutung einer Analöffnung und einer Vaginalöffnung. Das Rectum mündete mit einem feinen Gang in dem Septum beider Scheiden, welche mit einer feinen Öffnung an der Basis kommunizierten. Beide Nieren waren etwas

dilatiert, ebenso die beiden Ureteren, welche weiter nach unten an der Seite der dilatierten Scheide allmählich obliterierten.

Die Entstehung der ganzen Komplikation wird so erklärt, dass die MÜLLERschen Kanäle bei ihrem Wachstum den Sinus urogenitalis nicht erreichten und frühzeitig durch Flüssigkeit kolossal ausgedehnt wurden. Die Folge war eine mechanische Kompression des Rectums und der Ureteren, infolge deren dann wieder die Hydronephrose, der Ascites und das Hydramnion erzeugt wurden.

13. Herr J. SCHOTTLAENDER-Heidelberg berichtet über einen in der Frauenklinik operierten **Fall von Uterus bicornis** (subseptus) unicollis mit Vagina subsepta, mit Cystenbildung und Drüsenwucherung im Gebiet des linken cervikalen und vaginalen GARTNER-Gangabschnittes und gleichzeitig vorhandenen doppelseitigen Tuboovarialcysten. Da die Ansatzstelle des linken runden Bandes gegenüber rechts bedeutend breiter und ausserdem seitwärts auf die Tube verschoben erscheint, da ferner der erweiterte GARTNERsche Gang durchweg an der äussersten Kante des Collums verläuft, vorwiegend nur in der Portio vaginalis nachgewiesen werden kann und dort bis beinahe zur Ebene des Os externum reicht, wobei vielleicht ausserdem seine sowie die ventrale Lage des Cervixlumens von Bedeutung ist, so glaubt Vortr. in seinem Fall bis auf weiteres eine Stütze der von FRANKL gegebenen Erklärung mancher Genitalmissbildungen erblicken zu dürfen. Nach FRANKL (VOLKMANNS Klin. Vortr. N. F. Nr. 363) soll eine primäre Verzögerung der Involution des caudalen Urnierenpoles sekundär zu formalen und topischen Veränderungen des runden Bandes, weiter zu Verlagerung der WOLFFschen und schliesslich zu Störungen der Verschmelzung der MÜLLERschen Gänge führen. Die in seinem Falle beobachtete Einheitlichkeit der oberen Scheide und des Collums ist Vortr. unter Berufung auf KEIBELS Angaben geneigt, mit dem Umstande in Verbindung zu bringen, dass die Verschmelzung der MÜLLERschen Gänge zuerst in der Mitte erfolgt und dann erst nach oben und unten fortschreitet. Zum Schluss weist Vortr. auf die KERMAUNERsche Hypothese (Arch. f. Gyn. Bd. 78) hin, welche möglicherweise die Ursachen der verzögerten Urniereninvolution zu klären berufen ist.

(Der Vortrag wird ausführlich veröffentlicht.)

14. Herr C. GAUSS-Freiburg i. B.: **a) Demonstration eines vereinfachten und verbesserten inneren Beckenmessers zur direkten Messung der Conjugata obstetrica.**

Die Notwendigkeit einer exakten inneren Beckenmessung wird gerade durch die tagende Versammlung und den Streit der beim engen Becken in Betracht kommenden Verfahren eindringlich bewiesen.

Die ganze Lehre von der Therapie beim engen Becken wird ohne eine exakte Messung immer denselben schwankenden Boden unter den Füssen behalten, der bisher irgend welche erspriessliche Diskussion verschiedener Kliniken unter einander so gut wie unmöglich gemacht hat. Darum ist eine möglichst einheitliche und exakte Beckenmessung erstes und dringendes Erfordernis.

Das von G. vor zwei Jahren der Allgemeinheit empfohlene modifizierte Messinstrumentarium v. BYLICKIS hat sich nicht allgemein eingebürgert, weil es zu teuer, zu schwer, zu umfangreich und zu umständlich im Gebrauch ist. G. hat darum weiter gesucht und in dem demonstrierten Modell, das in der Münchener mediz. Wochenschr., 1906, Nr. 27, näher beschrieben ist, die Vorzüge eines exakt arbeitenden, handlichen und preiswerten Instrumentes ver-

einigen zu können geglaubt. Die an der Freiburger Klinik über nunmehr ein volles Jahr reichende praktische Erfahrung hat die auf das Instrument gesetzten Hoffnungen erfüllt.

Der Gebrauch des Beckenmessers wird in seinen einzelnen Phasen vorgeführt.

Herr C. Gauss-Freiburg i. B.: **b) Typische Veränderungen der Blase, Harnleiter und Nierenbecken in der Schwangerschaft, an der Hand von cystoskopischen und röntgenographischen Bildern.**

In der neueren Zeit dehnen sich die Spezialgebiete der Medizin mit Vorliebe auf ihre Grenzgebiete aus. Die sogenannte chirurgische Aera in der Geburtshilfe mit ihren neuen Operationen, das aktive Interesse an der gesamten Bauchchirurgie sowie an der Diagnostik und Therapie der Blasen-, Ureter- und Nierenerkrankungen sind in der Geburtshilfe und Gynaekologie der Ausdruck dieser modernen Bestrebungen. Da für die Schwangerschaft die Affektionen der Harnorgane eine hervorragende Bedeutung haben, so hat G. durch das Studium der normalen und pathologisch-anatomischen Verhältnisse des Harnsystems versucht, die Wechselbeziehungen zwischen Schwangerschaft und Erkrankung der Harnwege etwas anschaulicher zu gestalten. Er benutzte dazu anfänglich die Photocystoskopie, verliess diesen Weg jedoch wieder, da die Photogramme, wegen ihres Mangels an Farben und Plastik gegen die direkt aus dem Cystoskop gesehenen und farbig entworfenen Bilder an Wert weit zurückstehen; sie haben trotzdem eine gewisse Bedeutung, insofern sie zu zeigen vermögen, wie wenig die farbigen Zeichnungen schematisiert sind.

Die Schwangerschaft ruft in der Blase drei Kardinalveränderungen hervor.

Die erste davon ist eine ausgedehnte aktive und passive Hyperaemie der Schleimhaut. Dieselbe pflegt so stark ausgeprägt zu sein, dass sich eine gewisse Gesetzmässigkeit in der arteriellen Gefässzeichnung deutlich zu erkennen gibt, die in ihren Einzelheiten durch eine Reihe von Bildern illustriert wird.

Für die Venen, die manchmal zu einer erstaunlichen Grösse entwickelt sein können, lässt sich eine ähnliche Gesetzmässigkeit in der Anordnung und Einzelzeichnung nicht feststellen.

Die genaue Kenntnis der Gefässverteilung in der Blase erleichtert zweifellos die durch die Schwangerschaft schon sowieso erschwerte Orientierung; sie ermöglicht eine richtige Bewertung der hauptsächlich am Gefäßsystem ausgedrückten Zeichen der Entzündung; sie hat endlich noch ein rein theoretisches Interesse für die feine Anatomie der Blase.

Die zweite Hauptveränderung der Blase in der Schwangerschaft ist eine Hypertrophie gewisser Gebilde. Sie betrifft in erster Linie die dem Ureter zugehörigen Teile der Blasenwand. Es besteht häufig eine wallartige Erhebung über dem die Blasenwand durchbohrenden Ureterabschnitt; der Ureterwulst zeigt eine mannigfache Vergrösserung im ganzen oder in seinen einzelnen Teilen; sogar die von ihm zum inneren Schliessmuskel ziehenden Ausläufer der die Ureterwand bildenden Muskelbündel zeigen oft eine deutliche Hypertrophie.

Die dritte Hauptveränderung der Blase in der Schwangerschaft kennzeichnet sich als eine eigenartige Abweichung von ihrer sonstigen Form. Der immer grösser werdende Uterus drückt den oberen Teil der Blasenhinterwand nach und nach immer stärker ein, so dass eine für die Schwangerschaft charakteristische Schattenzeichnung entsteht.

Durch weitere Vergrösserung des Uterus und Druck des vorliegenden Kindesteiles verringert sich der mediane Sagittaldurchmesser der Blase immer

mehr, so dass gegen Ende der Schwangerschaft, je nach Einstellung des Kopfes zum Becken, an Stelle des früheren Blasenlumens ein oder zwei hohe und schmale Spalträume entstehen, deren cystoskopische Besichtigung wegen der Raumeinengung ausserordentlich erschwert ist.

Weitere Bilder illustrieren die durch Retroflexio uteri gravidi hervorgebrachten charakteristischen Gestaltsveränderungen der Blase sowie die durch Descensus und Prolapsus vaginae bedingten Verlagerungen des Blasenbodens.

Das Studium der Blase im Wochenbett zeigt ebenso interessante Verhältnisse.

Häufig ist infolge der erschlafften Blasenwände die Peristaltik der ihr aufliegenden Darmschlingen an einem interessanten Schattenspiel zu erkennen.

Die Folgen der Geburt zeigen sich an Schwellungszuständen des Schliessmuskels und Trigonums, an typisch gestalteten und typisch lokalisierten Schleimhautblutungen, eventuell sogar an mehr oder weniger tiefen Drucknekrosen und Fisteln, die sämtlich die disponierende Grundlage für eine Cystitis bilden können.

Die verschiedenartigen Formen der Cystitis, sowohl die akuten diffusen, als auch die mehr lokalisierten subakuten und chronischen Entzündungen, werden an einzelnen charakteristischen Bildern vorgeführt.

Ein zweiter Teil schildert die röntgenographisch dargestellten Formveränderungen der Blase in Monaten der Schwangerschaft und im Wochenbett bei normalen und pathologischen Zuständen.

In den ersten Schwangerschaftsmonaten gleicht der Blasenschatten der Form einer mehr oder weniger tief eingekerbten Bohne, in den späteren Monaten wird daraus die Figur einer Mondsichel; gegen Ende der Schwangerschaft und in der Geburt ziehen sich beide oder auch nur das eine Horn der Mondsichel — je nach Einstellung des Kopfes — den kindlichen Kopf umgreifend, hoch nach oben aus.

Im Wochenbett ähnelt der Blasenschatten anfangs dem der mittleren Schwangerschaftsmonate, zeigt aber nach 6 Wochen meist schon wieder die Form der normalen Blase.

Die Lageanomalien des Uterus und der Scheide mit ihren charakteristischen Veränderungen der Blasenform finden eingehende Berücksichtigung. Auch der gelegentliche Einfluss der Hebotomie auf die Blasenform wird dargestellt.

Zum Schluss werden die Veränderungen von Ureter- und Nierenbecken in der Schwangerschaft an der Hand von Röntgenogrammen einer Besprechung unterzogen.

An Stelle der normalen Verhältnisse prägen sich im Röntgenschatten Knickungen, Schleifenbildungen und Dilatationen des Ureters, sowie mehr oder weniger starke Veränderungen des Nierenbeckens und der Nierenkelche deutlich aus.

Nur das Studium des ganzen, bisher von Geburtshelfern und Gynaekologen noch etwas stiefmütterlich behandelten uropoetischen Systems mittels aller verfügbaren Untersuchungsmethoden kann grössere Klarheit in dieses interessante und wichtige Gebiet bringen. Die obigen Untersuchungen bilden dazu einen bescheidenen Beitrag.

15. Herr F. Frank-Cöln a. Rh.: **Ist der Kaiserschnitt verbesserungsfähig?**

Vor ungefähr 25 Jahren wollte man den alten Kaiserschnitt zu Grabe tragen und Porro an seine Stelle setzen. Ich war einer der ersten, welcher damals für den alten Kaiserschnitt eintrat. Heute ist Porro aus der Konkurrenz ausgeschieden, und obgleich es mir gar nicht zweifelhaft ist, dass bei

unserer heutigen Technik die beste Statistik entstehen würde für die Mütter, wenn wir bei Beginn der Geburt die ganze Gebärmutter wegnehmen würden, so verwerfen wir doch mit Recht alle die verstümmelnden Operationen. Aber unser konservativer Kaiserschnitt ist nicht viel besser daran als vor 25 Jahren. Er wird zurückgedrängt von anderen Operationen, ich meine die Beckenerweiterungen. Der Glanz, mit welchem diese Operationen umgeben werden, ist gross, und deshalb glaube ich, dass es zeitgemäss ist, den alten Kaiserschnitt auch wieder in ein besseres Licht zu setzen. Man gibt ja zu, dass der Kaiserschnitt bei engem Becken die eleganteste und schönste Operation und an sich einem komplizierten Beckenbruch weit überlegen ist. Aber sie birgt eine Gefahr, nämlich die Gefahr der Infektion der Bauchhöhle, von der Blutung will ich gar nicht sprechen. Aber gerade die unheimliche Angst vor der Peritonitis zwingt uns, es in den meisten Fällen bei der platonischen Liebe zum Kaiserschnitt bewenden zu lassen. Die Beckenerweiterung imponiert uns mehr, sie birgt die Gefahr der Peritonitis nicht. Einen Kaiserschnitt nach antiseptischen Grundsätzen durchzuführen ist schwerer, als wir früher annahmen. Unsere Hände, Instrumente brauchen wir nicht zu fürchten, die Gefahr kommt von der Scheide, dem Cervikalkanal.

Mit absoluter Sicherheit können wir bei keiner Gebärenden Infektionsstoffe ausschliessen, und gerade die Unsicherheit in Bezug auf Keimfreiheit des Tractus genitalis lässt uns nur für Ausnahmefälle die Indikation zum Kaiserschnitt finden; denn im praktischen Leben sind die Bedingungen, welche erfüllt sein sollen, nur sehr selten vorhanden. Hören wir die Ansichten unseres bedeutenden und erfahrenen Gynaekologen J. Veit, welche ja die Ansichten der anderen Gynaekologen Deutschlands wiederspiegeln: Er macht den Kaiserschnitt nicht mehr, wenn die Frau vor der Operation berührt worden ist von Händen, die nicht sicher keimfrei sind; die Frau muss ca. 2—3 Wochen vor dem Termin in die Klinik, damit eine sexuelle Verirrung nicht möglich ist. Ja, er macht lieber die Perforation des lebenden Kindes bei absoluter Indikation mit Pubeotomie als die Sectio caesarea, wenn die Frau vorher untersucht ist von Händen, die nicht sicher keimfrei waren.

Unter solchen Bedingungen glaube ich gern, dass Veit seinen Willen durchsetzt und die Mortalität beim Kaiserschnitt zum Verschwinden bringt; aber trotzdem gibt es gewiss manche, welche der Meinung sind, dass trotz aller dieser Vorsicht sich Veit auch einmal über die Keimfreiheit irren kann.

Die Gefahren sind also bei allen unseren Kaiserschnittmethoden gross, und wenn auch vielleicht manche es nicht so genau nehmen wie Veit, so wird es doch jeder von uns als einen Frevel betrachten, eine Sectio caesarea zu machen bei Temperaturerhöhung und nachweislich zweifelhaften Fällen. Ich will hier nicht den Wert der einzelnen Methoden gegen einander abwägen, alle haben sie einen schwachen Punkt gemeinsam, nämlich, dass der Uterus bei nicht exakt geschlossener Bauchhöhle inzidiert wird, und dass die Uteruswunde wieder in die Bauchhöhle zurückgebracht wird. Wenn wir gelernt haben, diesen schwachen Punkt zu umgehen, d. h. wenn wir den Uterus erst öffnen bei nicht geöffneter, resp. nach definitiv geschlossener Bauchhöhle und also die Uteruswunde gar nicht mehr in die Bauchhöhle zurückbringen, dann können wir auch bei den unreinen Fällen die Peritonitis vermeiden, und die suprasymphysäre Entbindung wird wieder einen gebührenden Platz in der operativen Geburtshilfe einnehmen.

Wie ist die Methode?

1. Die Frau wird in Beckenhochlagerung, wenn eben möglich, gelagert.
2. Die Bauchdecken werden quer über der Schossbeuge eingeschnitten.

3. Der Peritonealsack wird in der Schnitthöhe geöffnet, die Umschlagsfalte des Peritoneums von der Unterlage abgehoben und aus ihr und dem vorderen Blatt des Parametriums ein Lappen gebildet, indem das Blasenperitoneum an der Grenze des festsitzenden Teils in querer Richtung gespalten wird.

4. Schluss der Bauchhöhle durch sorgfältiges Vereinigen dieses Peritoneallappens mit dem Peritoneum parietale der Bauchdecken.

5. Queres Einschneiden des Uterus im unteren Uterinsegment in demjenigen Teil, der jetzt ganz extraperitoneal liegt, und Entwicklung der Frucht aus dieser Öffnung.

6. Schluss oder Drainage der Wunden, je nach dem Fall, ob rein oder infektiös.

Wenn wir nach dieser Methode operieren, die ich die suprasymphysäre Entbindung nenne, denn das Wort Kaiserschnitt passt darauf gar nicht, so erhalte ich der Frau

1. viel Blut,
2. die Peritonitis wird mit Sicherheit vermieden,
3. die Indikationsstellung braucht nicht auf einen lächerlich engen Raum zusammengedrängt zu werden,
4. wir haben eine Methode, die in der ärmsten Hütte auch vom praktischen Arzt ausgeführt werden kann, vorausgesetzt, dass dieser Arzt überhaupt gelernt hat, mit dem Messer umzugehen.

Selbstredend, m. H., würde ich niemals auf theoretische Erwägungen hin die Vorzüge einer Methode hervorheben, die Methode muss sich auch in der Praxis bewährt haben.

In den letzten dreiviertel Jahren war ich gezwungen, 11 mal die Sectio caesarea auszuüben wegen Beckenenge. Nur in einem Falle durfte ich nach unseren heutigen Anschauungen die Sectio caesarea machen. Es war eine Frau, an welcher KÜFFERATH in Brüssel im März 1902 den Kaiserschnitt mit querem Fundalschnitt ausgeführt hat. Die Frau wusste Bescheid und kam einige Wochen vor der Entbindung in die Anstalt. Die praktische Keimfreiheit VEITS war also gewahrt, und ich machte die einfache Sectio caesarea. Bei der Gelegenheit sah ich aber wieder, wie der erste Kaiserschnitt mit querem Fundalschnitt zu adhäsiver Peritonitis geführt hatte. Der Uterus war mit Netz, Darmschlingen überall verwachsen. Die Frau genas, nach herkömmlicher Methode operiert, wie sie ja überall genesen wäre.

Bei allen übrigen Fällen hätte ich die Sectio caesarea nicht machen dürfen, da bei keiner die praktische Keimfreiheit gewahrt blieb.

Zwei davon machte ich unter den ungünstigsten äusseren Verhältnissen in der Wohnung des Proletariers selbst, trotzdem blieben die Frauen am Leben.

An einem anderen Orte werde ich die Krankengeschichten ausführlich veröffentlichen, da ich dieses bei einer so wichtigen Sache für notwendig halte. Hier möchte ich nur hervorheben, wenn in 10 ungünstigen Fällen alles gut verläuft, so kann man nicht mehr von Zufall reden, die Methode kann nicht schlecht sein. Hier reicht die Zeit, die mir zur Verfügung steht, nicht hin, erschöpfend über die Methode zu sprechen. Es gibt so viele Punkte, die der Beachtung wert sind. Ich möchte hier nur eine Anregung geben und begnüge mich damit, die Methode am Spirituspräparat Ihnen zu demonstrieren.

Die Methode wird demonstriert und Zeichnungen herumgereicht.

Diskussion. Herr K. A. HERZFELD-Wien: Die Gefahr, die bei der Eröffnung eines infizierten Uterus für die Kranke erwächst, erscheint mir durch

die Methode FRANKS nicht ausgeschaltet. Die Infektion von aussen, d. h. durch Hände und Instrumente, müssen wir wohl vermeiden können, die Infektion von seiten des Genitaltractus wird bei der Methode FRANKS eine Beckenphlegmone zur Folge haben müssen, deren Gefahren nicht geringer sind als die einer Peritonitis, und die Möglichkeit einer Infektion vom Genitaltractus her wird um so grösser sein, je tiefer unten die Eröffnung erfolgt, und das ist bei der Methode FRANKS der Fall; darum glaube ich, dass die befürchteten Gefahren durch die Methode FRANKS nicht ausgeschaltet werden.

Herr KRÖNIG-Freiburg i. B.: Im Gegensatz zu den bisherigen Diskussionsbemerkungen möchte KRÖNIG doch warm für die FRANKsche Methode eintreten, obgleich er bisher noch nicht Gelegenheit hatte, sie bei der Lebenden zu versuchen. KRÖNIG hatte schon vor der Publikation von FRANK gemeinsam mit SELLHEIM Versuche an der Leiche gemacht, um einen Modus zu finden, wie man den kreissenden Uterus bei infiziertem Fruchtwasser extraperitoneal eröffnen könne, und ist dabei zu der ganz gleichen Methode wie FRANK gekommen. Die Resultate, welche FRANK mitgeteilt hat, sind sehr ermutigend; es ist damit ein guter Schritt vorwärts getan, um die Perforation des lebenden Kindes auch bei infizierten Gebärenden mit verengtem Becken einzuschränken.

Herr EVERKE-Bochum: Es hat wohl keine Operation so viel Anfeindungen sich gefallen lassen müssen, als der Kaiserschnitt. Was nun die Methode FRANKS angeht, so bietet sie wohl keine Vorteile; das Peritoneum wird eröffnet wie bei anderen Schnitten. Bauchbrüche werden hier gewiss vorkommen.

Ich bin gar nicht so ängstlich, ob eine Frau vorher untersucht ist, und mache, wenn sie auch leicht fiebert, doch noch die Sectio. Es kommt alles darauf an, dass man schnell operiert, und das lernt man mit der Zeit. Während in den ersten Sectio-Fällen wir 1 ½—2 Stunden gebrauchten, vollenden wir jetzt dieselben in ca. 15—20 Minuten, und dazu gehört natürlich gute Assistenz usw. Ich hatte auch die Genugtuung, bei wiederholten Kaiserschnitten mich von der vorzüglichen Narbe zu überzeugen, und das verdanke ich meiner Nahtmethode (innere deciduale Naht, mittlere Muskelnaht und seröse Naht), die Narbe war kaum zu erkennen. Belehrend ist mir ein Fall, bei dem sich Fieber, hoher Puls fand und die eröffnete Bauchhöhle viel Gerinnsel, Rötung des Peritoneums und Verklebung der Därme zeigte. Von der Exstirpatio uteri wurde abgesehen. Der Fall ist primär geheilt; bei der folgenden Sectio fehlten Verwachsungen; Narbe war glatt.

Unser alter klassischer Kaiserschnitt, Längsschnitt, mit schneller, guter Naht usw. wird sicher als die beste Methode bestehen bleiben.

Herr GUTBROD-Heilbronn: Ich konstatiere, dass Herr FRANK ebenso wie wir das Peritoneum eröffnet; damit ist für mich die Frage der sogenannten Verbesserung erledigt. Das ist seinerzeit von MACKENRODT bei seiner abdominellen Totalexstirpation des carcinomatösen Uterus auch behauptet worden, dass er völlig extraperitoneal operiere, wenn er nach Eröffnung des Peritoneums dasselbe an die Linea innominata annähe. So schnell verklebt das Peritoneum nicht, dass in Beckenhochlagerung bei den hierbei sicherlich restierenden Spalten nicht eine reichliche Bakterieninvasion zustande käme. Tatsächlich sterben auch genug solcher Patienten an septischer Peritonitis. Ebenso ist es mit der FRANKschen Verbesserung.

Sodann ist noch in Erwägung zu ziehen, wie bei dem FRANKschen Schnitt spätere Geburten verlaufen. Die Gefahr einer Uterusruptur scheint mir weit grösser als beim klassischen Kaiserschnitt.

Herr P. MÜLLER-Bern fragt, ob der Vortragende nicht Schwierigkeiten gefunden hätte bei Eröffnung der Bauchhöhle, indem er in Kollision mit der

Harnblase gekommen sei; ferner macht derselbe darauf aufmerksam, dass man bei der grossen Gefahr des bereits infizierten Uterus wieder auf die alte Porrooperation (mit Fixierung des Uterusstumpfes in der Bauchwunde) vielleicht zurückkommen werde, durch welche sicherlich die Gefahr der septischen Infektion besser vermieden werde als durch das vorgeschlagene Verfahren.

Herr VEIT-Halle a. S. erinnert, ohne vorläufig ein Urteil abzugeben, an das Schicksal der Gastroelytrotomie.

Er möchte den Fall von Herrn EVERKE erklären durch die Möglichkeit, dass nicht Streptokokken, sondern Saprophyten im Uterus waren. Erstere machen hier später Temperaturerhöhung als letztere.

Herr FRANK-Cöln a. Rh.: Herrn HERZFELD gegenüber meint FRANK, dass der Vergleich mit der Uterusexstirpation hinkt. Bei dem Kaiserschnitt handelt es sich um ein künstliches Höherlegen der Übergangsfalte. Richtig ist, dass die Methode nicht sofort die septischen Stoffe beseitigen kann, dieselben werden aber von der Bauchhöhle abgehalten und die tödliche septische Peritonitis vermieden. Die Phlegmone des Zellgewebes ist zu vermeiden, wenn man den Raum drainiert. Gerade der Umstand, dass man machtlos ist, wenn auf der anderen Seite des Operationsfeldes, nämlich dem Uterusinneren, septische Stoffe sind, ist die Hauptstütze der Methode.

Herrn SIPPEL gegenüber möchte FRANK betonen, dass, je grösser der Schnitt in den Bauchdecken, desto grösser die Gefahr der Hernienbildung. Da der Uterus in Situ bleibt, ist der Schnitt relativ am kleinsten und an einer Stelle, wo Hernienbildung selten ist.

Herrn GUTBROD gegenüber erscheinen FRANK die angeführten Vorteile der Entstehung von Adhäsionen bei den alten Methoden als ganz besondere Nachteile. Diese Adhäsionen machen für das spätere Leben Beschwerden, auf die wir nicht achten. Da bei der angeführten Methode die Peritonitis vermieden wird, werden auch Adhäsionen des Uterus mit Darmschlingen, Netz usw. vermieden.

Herrn EVERKE gegenüber glaubt FRANK nur in den seltensten Fällen an eine prima reunio der Kaiserschnittwunde. Bei prima reunio kann man bei späterer Laparotomie mit dem besten Willen keine Narbe finden. Findet man eine schöne breite Narbe und Adhäsionen, so kann man sicher sein, dass der Schnitt nicht per primam geheilt war. Dass die Frau durchgekommen, haben wir den guten Eigenschaften des Periton. zu danken.

Herrn MÜLLER stimmt FRANK bei, dass die Blase bei langdauernder Geburt bei engem Becken der vorderen Bauchwand über der Schossfuge angepresst liegt. Das muss man wissen und auf die Blase, die man an dem Verlauf der Gefässe und der doppelten Wand und event. durch den Katheter erkennt, achten. Wenn man das Peritoneum erst links oder rechts der Blase einschneidet, ist eine Verletzung ganz unmöglich. Je höher die Blase in die Höhe gedrängt ist, um so besser, dann ist auch die Übergangsfalte in die Höhe gedrängt und der Peritoneallappen leicht zu bilden.

16. Herr O. POLANO-Würzburg: **Über Entfaltung der Blase mit Sauerstoff.**

Vortragender berichtet über gemeinsame Versuche mit L. BURKHARDT im Juliusspital zu Würzburg, in geeigneten Fällen die Blasenfüllung nicht mit den allgemein üblichen Flüssigkeiten, sondern mit chemisch reinem Sauerstoff vorzunehmen. Das Verfahren hat sich in mehreren Fällen schwerster Cystitis, in denen es infolge starker blutiger oder eitriger Sekretion von seiten der Blasenwand unmöglich war, ein cystoskopisches Bild zu gewinnen, sehr bewährt. Auffallend ist die weit grössere Toleranz der schwer veränderten Blase

gegenüber der Sauerstofffüllung, Beobachtungen, die an eine schmerzlindernde Wirkung des Sauerstoffs, wie sie auch bei Gelenkentzündungen (HOFFA) beobachtet wurde, denken lassen. Auf diese Weise konnten mehrfach Zeichnungen von schwerster Cystitis, Tuberkulose, Zottenkrebs unter Verwendung der Sauerstoffentfaltung gewonnen werden (Demonstration). Analog den Erfahrungen der Chirurgen bei Gelenkradiogrammen konnte an Leichenversuchen die Überlegenheit der Röntgenaufnahmen (Blasensteine, Prostata, Urethra) bei Sauerstofffüllung der Blase nachgewiesen werden. Zur Anfüllung wurde zunächst der von DRÄGER-WOLLENBERG angegebene Apparat zur Gelenkaufblasung (Med. Klinik 1906, Nr. 20) verwendet, der in äusserst exakter und einfacher Weise die Sauerstoffentwicklung ermöglicht. An Stelle dieses komplizierten und teuren Apparates verwendet Vortragender in letzter Zeit mit völlig ausreichendem Erfolg eine einfache 120 g-Flasche, die durch einen Patentpfropfen geschlossen und mittels Gummischlauchs mit einem Katheter verbunden wird. Durch Anfüllen der Flasche mit 3 proz. Wasserstoffsuperoxyd und Zusatz einer als Katalysator dienenden Kaliumhypermangan-Pastille findet eine ausgiebige, durch Drehen des Propfenkopfes leicht regulierbare Sauerstoffentwicklung statt, wie im WOLLENBERGschen Apparat. 120 ccm H_2O_2 produzieren über 1 Liter Sauerstoff, annähernd 120 ccm in der Minute. Gegenüber der einfachen Luftauffüllung der Blase vermeidet diese Methode die Gefahr der Keimeinschleppung und der Luftembolie unter Herabsetzung der Blasenempfindlichkeit.

Diskussion. Herr GAUSS-Freiburg i. B. hat mit der alten Lufteinfüllung, die einfach, billig und nach seinen Erfahrungen ungefährlich ist, gleich gute Resultate gehabt. Unangenehm ist allerdings die eintretende Erhitzung des Cystoskopschnabels, die den Beobachter zwingt, das Lämpchen häufiger ausgehen und abkühlen zu lassen. Seine im Verein mit einem Physiker gemachten Experimente lassen aber erwarten, dass dieser Nachteil noch beseitigt werden kann.

Den Vorteil der Anaesthesie hält G. gerade für einen Nachteil, insofern dann das Schmerzgefühl des Pat. nicht helfen kann, Epithelschädigungen und Verletzungen der Schleimhaut zu vermeiden.

17. Herr H. W. FREUND-Strassburg: **Zur Entstehung von Embryomen.**

Mit der Erkenntnis, dass die Eierstocksembryome ovulogene Tumoren sind, ist die Frage ihrer Genese noch nicht völlig gelöst. Zwar müssen wir als sicher annehmen, dass nur ein reifes Ei entwicklungsfähig ist, hier also allein in Betracht kommen kann, es fragt sich aber, ob ein bestimmter Zustand des reifen Eies Vorbedingung zur Entwicklung von Embryomen ist, ob letztere an eine gewisse Lebensepoche gebunden, und welches der Reiz ist, der ein reifes Ei treffen muss. — Von anatomischer Seite (BONNET) ist die Ansicht aufgestellt worden, dass die Embryome aus dem Teilstück eines befruchteten, sich furchenden Eies entstehen. Demnach wären die aus den Inklusionen sich entwickelnden Embryome schliesslich sämtlich angeboren.

FREUND wirft die Frage auf, ob nicht der gleiche Vorgang der Weiterentwicklung von dislozierten oder in der Teilung zurückgebliebenen Blastomeren auch im späteren Leben vorkommen könne, ob also nicht auch erworbene Embryome anzunehmen sind. Er hat folgende Fälle beobachtet, deren Präparate er demonstriert:

1. Bei einer 39jährigen Frau, die 4 mal, zuletzt vor 6 Jahren geboren hatte, und bei der der Arzt 2 Jahre lang das Bestehen eines rechtsseitigen Ovarialtumors konstatiert hatte, blieben die Menses aus; Colostrum trat in die

Brüste, der Leib wuchs. In der 8. Woche fand F. die Portio vag. und den Uterus aufgelockert wie in der Schwangerschaft, letzteren vergrössert.

Nach weiteren 18 Tagen war der Uterus nicht weiter gewachsen, aber weich. Die Sonde fand ihn leer. Da der Ovarialtumor aber wuchs und Beschwerden machte, wurde er (Coeliotomie) entfernt. Befund: Uterus weich und gross, Ovar. sin. normal, ohne Corp. lut. Der exstirpierte kindskopfgrosse Tumor ist eine multiloculäre Cyste. Zwei ihrer Kammern bilden das Embryom (Talg, Fett, Haare, Knochen, Zähne). In der Cystenwand, nahe dem Embryom, sitzt ein sehr grosses Corpus luteum (verum?), 2,8 cm lang, in einem nur 3,50 cm langen Ovarialrest. Heilung ungestört. Nur am 8. Tag Unruhe, Temp. 37,5, Stechen in den Brüsten, die sich nun mit massenhafter Milch gefüllt haben, welche bis zum 19. Tage bleibt.

2. 28jährige tuberkulöse Frau, steril. Vor 7 Jahren Coeliotomie, Entfernung eines linksseitigen glandulären Ovarialcystoms. Vor 2 Jahren wurde rechts ein neuer Tumor konstatiert. Nach einer 6wöchigen Menostasis wächst der Tumor. Zweite Coeliotomie. Der Uterus weich, vergrössert, sieht wie ein schwangerer aus. Eine Kammer des kindskopfgrossen multiloculären Ovarialtumors bildet ein Embryom. In der Cystenwand sitzt ein grosses, stark blutiges Corpus luteum. Am 7. Tage nach der Operation entsteht unter mässigem Kollaps (beim Pressen zum Stuhl) eine Haematocele retrouterina, die nach einer Woche vaginal eröffnet wird. Heilung.

3. 21jährige Frau, $2^1/_2$ Jahr steril verheiratet. Vor 1 Jahr 2monatige Menostasis. Der behandelnde Arzt diagnostizierte Schwangerschaft, weil er den Uterus weich und vergrössert fand. Dann aber kamen die Menses regelmässig, nie profus wieder. Pat. wurde rasch fett. Unterleibsbeschwerden. F. entfernte ein etwa kindskopfgrosses Embryom des Ovariums (Talg, Haare, Zähne), das z. T. von einer dünnen, schmalen, ockergelben Schicht umkleidet liegt, die mikroskopisch Luteingewebe erkennen lässt.

4. 52jährige sterile Frau. Nach 2monatiger Menostasis Blutungen, Schmerzanfälle, Schwäche. Scheide aufgelockert, Uterus klein, weicher Tumor links, derberer rechts. Erguss im Douglas. Diagnose: Linksseitige Tubarschwangerschaft, rechtsseitiger Eierstocktumor. Coeliotomie. Reichlich Blut im Bauche. Entfernung der Anhänge. Heilung. Der linksseitige Tumor ist eine grosse, mit Blut gefüllte Tuboovarialcyste (Schwangerschaft in einer Tuboovarialcyste), der rechtsseitige Tumor ist ein über faustgrosses Embryom (Talg, Haare, Zähne), eingeschlossen in eine gefältete, ockergelbe, z. T. abgehobene Luteinmembran.

5. Präparat einer in partu an perforierender Ruptur des Scheidengewölbes gestorbenen Frau. Ein grosses Embryom war in den Douglas eingekeilt gewesen. Auch in ihm findet sich Luteingewebe. Im anderen Ovarium kein Corp. lut.

Embryome bei Schwangeren und Wöchnerinnen kommen nicht allzu selten vor. Sie brauchen nur zu zeigen, dass unter dem Einfluss der puerperalen Vorgänge die genannten fötalen Inklusionen zur Entwicklung gelangen können. Sie können aber auch den Gedanken nahe legen, dass ausser dem zur Reife gelangenden befruchteten Ei ein zweites befruchtet worden ist, das aus irgend einer Veranlassung nur ein Teilstück, eine Blastomere hat zur Entwicklung kommen lassen, während der ganze Rest unterging. Diese Hypothese lässt sich bei den ersten drei obigen Fällen verteidigen, bei welchen auffällige, sonst der Schwangerschaft zukommende Symptome und Veränderungen (grosses Corpus luteum, Auflockerung und Wachstum der Gebärmutter, Milch in den Brüsten) nachzuweisen waren und kein uterines oder extrauterines Schwangerschaftsprodukt, sondern ein Ovarialembryom vorlag. Gewisse auffällige Ver-

änderungen in der Wand der Dermoidcysten, wie sie bei anderen Ovarialtumoren nicht beachtet werden, könnten dann als eine spezifische Reaktion des Ovarialrestes auf die Implantation einer Blastomere angesehen werden, so die erhebliche, an gewisse Schwangerschaftsvorgänge im Uterus erinnernde Dilatation und Vermehrung der Lymphbahnen, auf welche SCHOTTLAENDER aufmerksam gemacht hat, und welche F. ebenfalls nachweisen konnte. Die Befruchtung eines (vielleicht geschädigten) Eies in dem atrophischen Stromarest einer Eierstockscyste könnte also nach F. zur isolierten Entwicklung einer Blastomere und so zur Embryombildung führen.

Diskussion. Herr PFANNENSTIEL-Giessen: Die Frage der Genese der Dermoide und Teratome ist, wie alle histogenetischen Fragen, schwierig. Die Theorie BONNETS ist gewiss sehr geistreich, aber nicht beweisend. BONNET sagt vom anatomischen Standpunkt, dass eine Parthenogenesis bei höheren Tieren bisher nicht beobachtet wurde, dass also die Eizelle ohne die Spermie sich nicht zu teilen vermöchte. Das würde doch nur besagen, dass ein normales Gebilde, ein Embryo, ohne Spermien nicht entstehen kann. Nicht dagegen ist dadurch bewiesen, dass nicht andere Reize im stande wären, die Eizelle zu veranlassen, sich zu teilen und Dinge zu produzieren, welche zwar nichts embryonal Vollkommenes bedeuten, aber doch, den virtuellen Fähigkeiten des Eies entsprechend, den Ansatz zu einer embryonalen Entwicklung darstellen. Vorläufig nehme ich also nach wie vor an, dass das Follikelei im stande ist, ohne Spermienbeteiligung Geschwülste zu produzieren.

Herr SCHOTTLAENDER-Heidelberg macht zunächst darauf aufmerksam, dass im Hinblick auf die neuerdings von FISCHEL angegebene Urgeschlechtszellentheorie die Frage nach der Entstehung der Dermoide und Teratome noch immer in suspenso bleiben muss. Weiter hebt er hervor, dass nach neuerdings gemachten Erfahrungen doch wohl etwas öfter, als Herr FREUND annimmt, Lymphangiektasien im Eierstock auch ohne die Anwesenheit von Dermoiden vorkommen, namentlich bei lymphangiektatischen Myomen, aber auch unter anderen Umständen. — Für die Dermoide scheint vornehmlich die Wucherung des Endothels neben der Erweiterung der Lymphgefässe charakteristisch zu sein, über deren Ursachen Redner s. Z. im Sinne PFANNENSTIEL-KROEMERS berichtet hat.

18. Herr J. HALBAN-Wien: **Zur Anatomie und Ätiologie der Genitalprolapse.**

(Der Inhalt des Vortrages ist schon früher in der Wiener klinischen Wochenschrift 1906, Nr. 9, veröffentlicht.)

Diskussion. Herr ZIEGENSPECK-München: Der Herr Vortragende hat mir die Ehre erwiesen, mich zu zitieren. Allein es muss ein Irrtum sein, was er mir nachsagt. Nirgends und nie habe ich behauptet, dass sich das Corpus uteri nicht experimentell hervordrängen liesse. Die Übereinstimmung mit seinen Anschauungen, dass nicht die „Bänder" den Uterus im Becken halten, sondern die Lage des Uterus und vor allem die Schlussfähigkeit des Levator ani und der Beckenbodenmuskulatur, geht aus meinem Würzburger Vortrag hervor, auch der Vergleich mit einer Hernie ist schon dort von mir gebraucht. Vortragender nennt die Stelle Bruchpforte, welche ich dort die Stelle des Durchtritts der Vagina durch den Levator oder auch die Grenze der Druckdifferenz zwischen Bauchhöhlen- und Atmosphärendruck genannt habe, die Stelle, welche SELLHEIM gar nicht schlecht „den Durchlass" durch den Beckenboden genannt hat. Dies geht aus jenem Experiment hervor, das ich dort beschrieben und welches ich so oft wiederholt habe.

Am herausgeschnittenen Präparat, wie es zum gynaekologischen Operationskurs verwendet wird, wo also gar keine Bänder mehr den Uterus mit dem Mutterkörper verbinden, kann man den Uterus wohl mit Mühe unter Zerreissung verschiedener Gewebe hervordrängen, allein sobald losgelassen, schlüpft er wieder spontan über den Levator zurück. Da die Einwirkung jeglicher anderweitiger Kräfte ausgeschlossen ist, kann es sich bei diesem Vorgang nur um die Keilform der obersten Zone des Vorfalles, bestehend aus Fundus-Adnexen und Beckenbindegewebe, handeln, welcher nur durch die Elastizität der Gewebe nach oben getrieben wird. Dies Experiment habe ich herangezogen zu der Erklärung der auffallenden Tatsache, dass wir so selten Total- und so häufig Partialprolapse mit Elongatio colli beobachten, sowie zu der Beobachtung Schröders und Küstners, dass Totalprolaps-Uteri sehr klein sind und von oben nach unten sich verkleinern. Die oberste Zone wird eben zuweilen atrophisch und klein, die Öffnung wird weiter, der Fundus schlüpft durch. Dann ist die Elongatio colli verschwunden, und die Stelle, welche früher der Fundus einnahm, ist durch Darmschlingen ausgefüllt. Es müsste sonst aber immer der Fundus hindurchschlüpfen, und zu der so häufigen Dehnung der Cervix (Elongatio colli) bestände keine Veranlassung.

19. Herr B. Krönig-Freiburg i. B.: **Weitere Erfahrungen mit der Rückenmarksanaesthesie im Skopolamin-Morphium-Dämmerschlaf.**

Auf dem letzten Chirurgenkongress in Berlin hat Krönig zuerst empfohlen, bei Laparotomien und gynaekologischen Operationen die Rückenmarksanaesthesie von Bier mit dem Skopolamin-Morphium-Dämmerschlaf zu kombinieren. Er glaubte diese Kombination empfehlen zu sollen, weil die Rückenmarksanaesthesie allein bei Laparotomien zu inhuman ist, besonders dann, wenn die Frauen in Beckenhochlagerung gebracht werden müssen. Auch Krönig hat anfänglich versucht, Laparotomien mit der Rückenmarksanaesthesie allein auszuführen; es hinterliess aber das Miterleben der verschiedenen Operationsphasen, die unbequeme Lagerung der Frau auf dem Operationstisch bei manchen Patienten einen so unangenehmen Eindruck, dass, abgesehen von sonstigen postoperativen nervösen Störungen, die Patientinnen erklärten, sich nie wieder bei vollem Bewusstsein einer grossen Operation unterziehen zu wollen.

Die geübte Technik ist folgende: Zwei Stunden vor der Operation bekommt eine mittelkräftige Pat. 3 dmg Skopolamin plus 1 ctg Morphium injiziert. Nach einer Stunde wird die gleiche Dosis wiederholt. Ist auch dann noch kein Schlafzustand eingetreten, welchen man durch Prüfung der Erinnerungsbilder feststellt, so wird 1,5 dmg Skopolamin allein eingespritzt. Zur Fernhaltung störender Gehör- und Gesichtsempfindungen werden die Frauen vor der ersten Injektion in einem vor Geräuschen geschützten Zimmer ins Bett gelegt. Sie erhalten eine halbe Stunde nach der Injektion eine dunkelschwarze Brille aufgesetzt, bekommen Antiphone ins Ohr und Gehörmuscheln über die Ohren gestülpt.

Sobald der Dämmerschlafzustand erreicht ist, wird die Rückenmarksanaesthesie nach Bier mit einigen Modifikationen ausgeführt. Bier macht die Injektion mit einer Rekordspritze ohne jede Kontrolle des Drucks im Duralsack. Nachdem uns Quincke und G. Krönig-Berlin bei ihren grossen Erfahrungen in der Lumbalpunktion gezeigt haben, dass plötzliche Druckschwankungen im Duralsack lebensbedrohliche Symptome hervorrufen können, hielt Krönig es für ein Gebot der Vorsicht, die Injektion unter Kontrolle des Drucks auszuführen. Er demonstriert den modifizierten Apparat von G. Krönig-Berlin, welchen letzterer zur Lumbalpunktion angegeben hat.

Auch betreffs der Dosierung weicht KRÖNIG von der Vorschrift von BIER und DÖNITZ ab. Sie empfehlen zur Analgesie kleine Mengen des Narcoticums und wollen durch sofortige Beckenhochlagerung das Narcoticum in höher gelegene Gebietsteile des Rückenmarkskanals bringen. KRÖNIG vermeidet ängstlich, wenigstens bald nach der Injektion, die Beckenhochlagerung, er muss dann allerdings bei Laparotomien zu höheren Dosen, 0,1 bis 0,12 Stovain-Billon, greifen. Tierversuche, welche von GAUSS und SPIELMEYER gemeinsam ausgeführt sind, sprechen sehr zu ungunsten der Beckenhochlagerung.

KRÖNIG berichtet über 327 gynaekologische Fälle, welche er nach dieser Methode behandelt und operiert hat. Er kommt auf Grund seiner bisherigen Erfahrungen zu folgendem Urteil: In der kombinierten Narkose der Rückenmarksanaesthesie mit dem Skopolamin-Morphium-Dämmerschlaf ist es möglich, den grössten Teil der gynaekologischen Operationen und auch Operationen an anderen Organen der Bauchhöhle auszuführen. Diese Kombination stellt von den bisher bekannten Narkosen die humanste Form derselben dar. Da bis jetzt bei dieser Narkose noch nie eine postoperative Pneumonie beobachtet worden ist, so werden die Laparotomien viel lebenssicherer. Durch die Kontrolle des Drucks werden die Nebenerscheinungen, wie Kopfschmerzen usw., ganz bedeutend eingeschränkt.

Diskussion. Herr FRANZ-Jena verweist auf die Mitteilung von BUSSE in der Münch. med. Wochenschr. Nr. 38, die die Erfahrungen seiner Klinik mit der kombinierten Narkose nach KRÖNIG mitteilt. Er gibt mehr Skopolamin und weniger Morphium. Dies wegen der besseren Darmtätigkeit nach der Operation. Als bestes Skopolaminpräparat empfiehlt er das optisch inaktive von BÖHRINGER-Mannheim. Im übrigen bestätigt er im allgemeinen die Erfahrungen KRÖNIGS.

Herr NEU-Heidelberg macht Mitteilung über die Erfahrungen der Heidelberger Klinik mit der kombinierten Analgesierung. Die intradurale Injektion ward nach der Vorschrift von BIER ausgeführt. Bei der Verwendung von Novocain zeigten sich bemerkenswerte Unterschiede, je nachdem ganz frische (Tabletten) oder die fertig bereiteten Lösungen (Ampullen) benutzt wurden: Mit ersteren konnten sehr gute und langdauernde Analgesien erzielt werden, mit letzteren gelangen z. T. sehr gute Analgesien, die aber entschieden kürzer anhielten als bei frischen Lösungen. Kopf- und Nackenschmerzen setzten zumeist erst in der 2. Woche p. oper. ein. Es ist nicht ausgeschlossen, dass der Unterschied zwischen frischer und fertiger Lösung durch Zersetzung des Suprarenins, das in neutralen Lösungen eine grössere Zersetzlichkeit besitzen soll, zu stande kommt.

Die in letzter Zeit mit Stovain erzielten Analgesien (ca. 25 Fälle) waren sehr gut. Die Patientin wurde jeweils nach der Injektion in mittlere Beckenhochlagerung gebracht. Das Stovain bietet den grossen Vorteil einer starken motorischen Wirkung, die sich in völliger Entspannung der Bauchdecken zeigt; ferner tritt eine Sphincterlähmung ein, wie sie ja auch VEIT beobachtet hat. Für Dammoperationen ist diese Erscheinung weniger angenehm; gelegentlich trat während der Operation Erbrechen auf; eine diesbezügliche Spätwirkung war nicht zu beobachten. Der Hauptnachteil besteht in den in den ersten Tagen p. op. auftretenden hohen Temperatursteigerungen (39,5), und zwar anscheinend mehr bei den Laparotomiefällen. So beängstigend diese anfangs sind, so klingen sie doch rasch ab. Von vollkommenen Versagern bei der Stovain-Skopolamin-Morphin-Analgesie können wir nicht berichten. Im einen oder anderen Falle wurde Chloroform, bezw. Äther aus psychischen Gründen gereicht. Die dabei auftretenden starken Zwerchfellbewegungen sind, da ja die

Bauchdecken entspannt sind, recht lästig. Zur Entscheidung der Art der Narkose, Inhalation oder Injektion, ist strenge Individualisierung nötig; die Persönlichkeit und Psyche der Pat. muss vor der Operation genau beobachtet werden.

Herr WALCHER-Stuttgart möchte nur fragen, ob die Novocain- oder Stovainlösung schwerer ist oder leichter als die Cerebrospinalflüssigkeit. Ist sie schwerer, kann sie sinken, ist sie gleich schwer, bleibt sie liegen, ob man die Patientin in Beckenhochlagerung bringt oder nicht.

Herr VEIT-Halle a. S. hat keine Veranlassung, nach seinen bisherigen Erfahrungen zu der medullaren Narkose eine weitere hinzuzufügen; Simplex veri sigillum. Auf die Verschiedenheiten der Kultur kann er die Verschiedenheiten seiner Resultate gegenüber denen des Herrn Vortr. nicht beziehen, da auch von ihm Patientinnen aus Süddeutschland und Ostpreussen operiert wurden.

Ausserdem sprachen Herr HOFMEIER-Würzburg und der Vortragende.

---

4. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr J. PFANNENSTIEL-Giessen.

Zahl der Teilnehmer: 49.

20. Herr G. WALCHER-Stuttgart: **Ernährung der Wöchnerinnen und Stillvermögen.**

M. H.! Im Jahre 1888 habe ich hier in Stuttgart im ärztlichen Landesverein einen Vortrag gehalten, in welchem ich die Kollegen aufforderte, dem Beispiel in der mir unterstellten kgl. Landeshebammenschule zu folgen und den Wöchnerinnen statt der bisherigen Hungerdiät eine kräftigere Ernährung zuteil werden zu lassen. Unter anderen Vorzügen dieser rationellen Ernährung habe ich auch erwähnt, dass der Prozentsatz der Wöchnerinnen, die ihre Kinder ganz selbst stillen können, seit der besseren Ernährung ein ganz wesentlich höherer geworden sei.

Der im Mediz. Korrespondenzblatt veröffentlichte Vortrag über die Ernährung der Wöchnerinnen[1]) fand in der geburtshilflichen Fachliteratur keine weitere Beachtung, als dass Herr FEHLING in seinem Lehrbuch[2]) schrieb: „In neuester Zeit ist besonders WALCHER für die ausgiebigere Ernährung der Wöchnerinnen eingetreten, ohne seine Anschauungen bisher durch Zahlen über die besseren Erfolge in der Kindesernährung zu belegen.“

Es war dies gar nicht die Absicht des Aufsatzes. Heute aber bin ich in der Lage, auch diese Frage, wie ich hoffe, zur Zufriedenheit FEHLINGS beantworten zu können.

M. H.! Wenn wir nach einer Erklärung suchen, wie man dazu kam, die Wöchnerinnen so ungenügend zu ernähren (wie dies heute noch z. B. im neuen preussischen Hebammenlehrbuch vorgeschrieben ist), so können wir uns die Sache nur so vorstellen, dass es die Furcht vor dem Kindbettfieber gewesen sei, die Frischentbundenen auf Fieberdiät zu setzen. Man wollte alles tun, um das Fieber zu vermeiden, und so gab man der Wöchnerin von Anfang an Fieberdiät, um kein Fieber aufkommen zu lassen, und damit das etwa eintretende Fieber sofort richtig behandelt werde.

1) Korrespondenzblatt des württ. ärztlichen Landesvereins, Bd. LIX, Nr. 1. 1889.
2) FEHLING, Die Physiologie des Wochenbetts, Stuttgart 1890.

Aber, m. H., wir wissen doch schon lange, dass das Fieber nicht vom Essen kommt. Und eine normale Wöchnerin ist doch keine Kranke! Sie bedarf ebenso wie ein anderes Säugetier nach der Geburt einer reichlichen, aber guten Nahrung, die allerdings zweckmässigerweise, wenn man die Wöchnerin ins Bett legt, leicht verdaulich sein soll.

Um eine Kontrolle bei der Einführung einer besseren Ernährung in der Anstalt ausführen zu können, habe ich seinerzeit neben einer Abteilung, welche mit der bisherigen Kost ernährt wurde, eine solche mit der neuen Ernährung eingerichtet und die Wöchnerinnen ohne Auswahl der laufenden Nummer nach alternierend auf die verschiedenen Abteilungen gelegt.

Die Wöchnerinnen auf der Abteilung mit kräftiger Kost erhielten beispielsweise morgens Milch mit Fenchelthee, dazu 4 Wecken für den ganzen Tag. Vormittags abermals Milch mit Thee oder Fleischbrühe mit Ei. Mittags Fleischsuppe, Braten und Gemüse; nachmittags Milch und Thee, abends Suppe, Bratwurst und Kartoffeln und dergl. Wie Sie sehen, eine reichliche und verhältnismässig wenig ausgewählte Kost, die sich nur hütet vor Übermaß und allzu blähenden Speisen.

Der Unterschied im Befinden der Wöchnerinnen war nun ein ganz in die Augen springender:

Die Rückbildung der Gebärmutter ging in der je 13tägigen Beobachtungszeit bis zur Entlassung bei den gut genährten Wöchnerinnen schneller voran als bei den anderen.

Nach den Messungen von HABERMAAS war die Rückbildung um 3—4 Tage dem Befund auf der anderen Abteilung voraus.

Die Temperaturen waren auf der Hungerabteilung $^2/_{10}$—$^3/_{10}$ Grad höher. Auch die Rückbildung der Bauchdecken war eine raschere. Die Abnahme des Bauchumfanges war nach 13 Tagen um 3 cm grösser als auf der Hungerabteilung, so dass die Frauen keine Angst zu haben brauchen, es könnte von der guten Kost eine stärkerer Leib zurückbleiben.

Die Darmfunktion kam bei den gut Genährten bald vortrefflich in Gang, nachdem man schon am Tage nach der Geburt durch Rizinusöl oder Klystier für Stuhlgang gesorgt hatte.

Der Appetit war im Gegensatz zu den Behauptungen der geburtshilflichen Lehrbücher ein ganz vortrefflicher, und die Wöchnerinnen verliessen die Anstalt am 13. Tage frisch, rotbäckig und gesund, während aus der Hungerabteilung hohläugige, hohlwangige, blasse Frauen entlassen werden mussten.

Was nun aber weiter gewaltig in die Augen fiel, war die Tatsache, dass statt 22,5 Proz. der Wöchnerinnen, wie sie HERDEGEN für die kgl. Landeshebammenschule im Jahre 1879 angibt, auf der gut genährten Abteilung 79 Proz. ihre Kinder ohne Beinahrung selbst ernähren konnten.

Suchen wir nach den Gründen dieser Erscheinung, so liegt auf der Hand, dass in einem gut genährten Organismus sich alle Lebensvorgänge in einem flotteren Tempo abspielen, also auch die puerperale Involution. Zudem dürften durch die Entleerung des Darms schon am Tage nach der Geburt die Zirkulationsverhältnisse des Beckens in günstiger Weise beeinflusst werden. Auch ist anzunehmen, dass die Temperaturen auf der gut genährten Abteilung deswegen günstigere waren, weil ein Körper in gutem Ernährungszustand, wie wir aus Beispielen aus der ganzen Medizin wissen, den Kampf mit den Mikroorganismen leichter ausficht.

Was nun vollends die Stillfähigkeit der Wöchnerinnen anbelangt, so weiss man auf der ganzen Welt, dass einem Säugetier, das seine Jungen gut ernähren soll, reichliches Futter zuzuführen ist. Man würde einen Bauern für verrückt halten, wenn er seiner Kuh, die ein Kalb geworfen, nur so viel

Futter verabreichen wollte, als eben hinreichen würde, sie nicht geradezu vor Hunger sterben zu lassen.

Dass schliesslich der Gesamternährungszustand und auch das psychische Befinden unter mangelhafter Ernährung bei einer Wöchnerin um so mehr notleidet, als durch das Stillen selbst neue weitere Anforderungen an die Leistungsfähigkeit ihres Organismus gestellt werden, ist ebenso verständlich.

Wie Sie, m. H., aus der fleissigen Arbeit meines früheren Assistenzarztes G. MARTIN[1]) ersehen können, hat sich im Laufe der Jahre die Stillfähigkeit unserer Wöchnerinnen immer mehr erhöht, so dass sie überhaupt nicht mehr gesteigert werden kann, denn wir stehen im allgemeinen auf 100 Proz., und meine Anschauung in dieser Sache ist jetzt die: Eine Frau, die im stande war, ein Kind zu gebären, kann es auch ernähren.

Wenn man bei hochgradiger Phthise oder sonstigen schweren Komplikationen eine Patientin (denn das sind Patienten und keine Wöchnerinnen) nicht stillen lässt, so beweist dies nichts für oder gegen die Stillfähigkeit einer Frau.

Dabei möchte ich aber gleich hervorheben, dass die Fälle, in denen wir einer Frau das Stillen verbieten, ausserordentlich selten sind, mit anderen Worten, dass wir die Indikation zum Nichtstillen nur ganz selten stellen. Unsere Beobachtung hat uns gelehrt, dass das Stillen, eine normale Funktion der Wöchnerin, zum idealen Verlauf eines Wochenbetts unumgänglich notwendig ist und daher auch ein durch Komplikation gestörtes Wochenbett durch das Stillen nur günstig beeinflusst wird.

Nun sollte man meinen, wenn alle jene Wöchnerinnen, die früher gar nicht stillten oder der Beinahrung bedurften, zum Stillen angehalten werden — es müsste notwendig eine schlechtere Ernährung der Kinder resultieren. Dem ist aber nicht so.

Denn die Brustkinder haben am 13. Tage ihr Anfangsgewicht um 9,6 g pro kg Körpergewicht überschritten, während die Kinder mit Beinahrung noch ein Minusgewicht von 31,8 g pro kg ihres Anfangsgewichts zeigen.

Damit steht fest, dass es unter allen Umständen für ein Kind besser ist, es wird nur von seiner Mutter gestillt und bekommt keine Beinahrung, auch wenn es scheinen möchte, als ob die Mutter nicht genügend Milch hätte; denn schliesslich hat jede Mutter so viel Milch, um ihr Kind besser ernähren zu können als mit reiner Kuhmilch oder Beinahrung.

Nun muss ich freilich bekennen, dass ich diese glänzenden Resultate nicht bloss der besseren Ernährung der Wöchnerinnen zuschreibe. Vor allem ist es der suggestive Einfluss, der auf die Wöchnerinnen ausgeübt wird in der Anstalt, von der alle Eintretenden allmählich wissen, dass in ihr alle Wöchnerinnen stillen können und stillen werden. Aber auch für diese Suggestion ist die gute Ernährung ein mächtiger Faktor. Wie weit verbreitet ist der Glaube, ein Säugling „ziehe vollends seiner Mutter den letzten Saft und die letzte Kraft heraus!“ Wenn eine solche Mutter diesen Glauben ins Wochenbett hereinbringt, dazu noch über Tage wegen schlechter Ernährung sich magenschwach fühlt, ist es da ein Wunder, wenn sie sich gegen das Stillen wehrt? Wer sich aber dagegen wehrt, bei dem sondert das Drüsengewebe nicht genügend Milch ab. Ist uns doch andererseits bekannt, dass eine Frau, die ihr Kind stillen will, nur das hungrige Kind wimmern zu hören braucht, um zu fühlen, wie die Milchsekretion in Gang kommt, „wie die Milch einschiesst“.

1) Arch. f. Gynaek. 74. Bd., Heft 3.

Die gute Ernährung also hilft uns ganz wesentlich mit, dass die Wöchnerinnen vom 1. Tag ab die Überzeugung gewinnen, dass, wenn an sie die Anforderung des Stillens herantritt, sie auch den nötigen Zuschuss bekommen, um ihrer Pflicht genügen zu können. Sind aber die ersten 8 Tage gewonnen, so ist die Milchabsonderung im Gang und kann, soweit meine Erfahrung reicht, über Monate hindurch im Gang erhalten bleiben, wenn keine gegenteiligen suggestiven Einflüsse sich geltend machen.

Wie schon G. Martin in der zitierten Abhandlung ausgesprochen, bin ich überzeugt, dass das zunehmende Stillungsunvermögen einer psychischen und moralischen Erkrankung unseres Volkes gleich zu achten ist.

Nachdem aber durch die neuesten biologischen Untersuchungen nachgewiesen ist, dass durch kein Surrogat, nicht einmal durch Ammenmilch dem Kinde die Muttermilch ersetzt werden kann, so ist es unsere heilige Pflicht, der psychisch-moralischen Volkskrankheit des Nichtstillens uns energisch entgegenzusetzen.

Leider wird nicht nur von alten Hebammen, sondern, zu meinem höchsten Bedauern muss ich es sagen, auch von alten und selbst jungen Ärzten oft genug die Indikation zum Absetzen des Kindes in Fällen gefunden, wo im entferntesten keine Veranlassung dazu vorhanden wäre; dadurch wird aber nicht nur das Kind, sondern vor allem auch die Mutter durch Störung im normalen Ablauf der körperlichen Vorgänge ernstlich geschädigt.

Die gute Ernährung also bildet die Brücke, auf der wir die Frauen zu ihrer Pflicht zurückführen können. Lassen Sie Ihren Wöchnerinnen die gleiche Behandlung wie an der kgl. Landeshebammenschule angedeihen, und Sie werden dieselben glänzenden Resultate haben wie wir.

Am meisten hätte mich interessiert, von den Verteidigern der knappen Ernährung der Wöchnerinnen auch nur einen stichhaltigen Grund dafür anführen zu hören, warum sie bis zum heutigen Tag von einer reichlichen Ernährung abraten.

Mir scheint die Ernährungsfrage bei der Umwandlung unserer geburtshilflichen Anschauungen durch die Antiseptik ganz ausser acht gelassen worden zu sein, und so wurde denn der alte Schlendrian weiter geführt. Aber schon mehren sich zunächst einmal, wie ich höre, die Kliniken, in denen eine reichlichere Ernährung den Wöchnerinnen zuteil wird, und ich hoffe, dass die Zeit nicht fern sein werde, wo die knappen Speisezettel für Wöchnerinnen in der historischen Rumpelkammer ein ehrliches Begräbnis finden.

Diskussion. Herr Krönig-Freiburg i. B. meint, dass der Vorwurf, welchen Walcher der modernen Geburtshilfe gemacht habe, dass sie, erstarrt in alten Anschauungen, auch heute noch an der Sitte festhalte, den Wöchnerinnen in den ersten Tagen post partum Hungerkost zu geben, nicht mehr berechtigt sei. Er glaubt nicht, dass heute noch ein Kliniker auf dem Standpunkte steht, dass durch reichliche Nahrungszufuhr eine Disposition zum Kindbettfieber geschaffen würde. Es wird vielmehr, soweit Krönig orientiert ist, in den modernen geburtshilflichen Kliniken den Wöchnerinnen schon in den ersten Tagen des Wochenbetts eine reichliche Kost gegeben, wenigstens kann er dies für Freiburg bestimmt versichern. Immerhin ist eine sehr reichliche Nahrungszufuhr am 1.—2. Tage des Wochenbetts nach seiner Ansicht nicht angezeigt, weil durch die Störung der motorischen Funktion des Darms infolge der Erschlaffung der Bauchpresse bei der bettlägerigen Wöchnerin Blähungsbeschwerden und Darmstörungen eintreten. Will man den Wöchnerinnen ihre sonst übliche Kost auch in den ersten Tagen des Wochenbettes reichen, so muss die Frage erörtert werden, ob man nicht zur Hebung der

motorischen Schwäche des Darms und der Bauchpresse die Frauen in den ersten Tagen aufstehen lassen soll. Die dahin gehenden Versuche der Freiburger Klinik, die unter sorgfältigster Kontrolle der Wöchnerinnen ausgeführt wurden, haben bisher sehr zufriedenstellende Resultate ergeben. Es bleibt abzuwarten, ob es sich nicht empfiehlt, das Frühaufstehen mit bestimmten gymnastischen Übungen und hydrotherapeutischen Maßnahmen zu verbinden, wie sie zur Zeit in der Freiburger Klinik geübt werden.

Herr H. W. FREUND-Strassburg i. E. hält es für wichtig, dem ziemlich verbreiteten Pessimismus bezüglich des Unvermögens der Frauen, zu stillen, so günstige Resultate gegenüber zu stellen, wie sie WALCHER erzielt hat. Gleich günstige hat F. aber trotz sehr reichlicher Ernährung der Wöchnerinnen nicht gesehen, es scheiden immer etwa 6—8 Proz. Frauen mit atrophischen Brüsten, ungeeigneten Warzen usw. aus. Die schönen Anstaltserfolge werden wesentlich eingeschränkt durch die Erfahrungen an den aus der Anstalt Entlassenen. Da kann tatsächlich ein Teil nicht weiter stillen, die Milchmenge nimmt sehr schnell ab (ungenügende Nahrung, Sorge, Arbeit, Krankheit, Schwäche). Darüber sichere Zahlen zu erlangen, ist sehr schwierig. Bei der Entscheidung der Frage nach dem Stillungsvermögen darf aber dieser wichtige Punkt nicht vergessen werden.

Die Frauen, welche in den ersten Wochenbettstagen aufstehen, erkranken erfahrungsgemäss in einem grossen Prozentsatz. Vielen an Enteroptose, Katarrhen, Entzündungen usw. Leidenden kann man auf den Kopf zusagen, dass sie zu früh das Wochenbett verlassen haben. Die Angaben, dass so zeitig Aufstehende aus der Anstalt gesund entlassen sind, genügen nicht. Es fragt sich, was später aus ihnen geworden.

Herr FEHLING-Strassburg i. E.: Ich möchte hier darum ganz besonders das Wort ergreifen, weil ich im vergangenen Jahre in Meran von einem hiesigen Kollegen wegen der von mir vor 25 Jahren veröffentlichten Statistik der niederen Stillfähigkeit angegriffen worden bin. Seither haben sich die Statistiken bedeutend gebessert, in Strassburg bis zu 80 Proz. völliger Stillfähigkeit. Was die ausgezeichneten Resultate WALCHERS betrifft, 100 Proz. Stillfähigkeit, so rühren diese auch zum Teil davon her, dass die Wöchnerinnen hier 13 Tage bleiben, nicht 8—9 Tage wie bei uns, und dass jede Wöchnerin eine Hebammenschülerin zur Pflege hat, während die Universitäts-Kliniken meist Mangel an Pflegerinnen haben. Was das frühe Aufstehen betrifft, so bezweifle ich nicht, dass man es kann. Aber die Frauen der besseren Stände werden sich sicher weigern, es zu tun. Die Frauen der ärmeren Stände, die schon in der ersten Woche aufstehen, haben es zu büssen, wie wir an dem Material unserer Polikliniken an Katarrhen, Rückwärtslagerungen, Vorfällen usw. sehen.

21. Herr A. LABHARDT-Basel: **Über die Extraktion nach A. MÜLLER.**

Trotz der grossen Häufigkeit der Beckenendlagen sind die Akten über die Behandlung derselben und über die Technik der Extraktion noch nicht abgeschlossen. Im ganzen darf man wohl sagen, dass zu häufig eingegriffen wird, da man eben zum voraus nie weiss, ob die Geburt der oberen Körperhälfte spontan verlaufen wird oder nicht.

Bei dieser nur bedingt notwendigen Operation ist eine möglichst einfache, für Mutter und Kind schonende Technik unbedingt notwendig. Zunächst muss prinzipiell die spontane Geburt des Körpers bis zur Spitze der Scapula abgewartet werden. Eine Ausnahme ist nur in den Fällen zulässig, wo bei vollständigem Muttermund die Wendung gemacht wurde, und wo man die Narkose zur Beendigung der Geburt noch benutzen kann; und weiterhin in jenen Fällen,

wo drohende Asphyxie des Kindes eine raschere Entbindung erheischt. Die folgende, 365 Fälle umfassende Tabelle gibt über die Resultate des Frauenspitals Basel Aufschluss:

A. Steisslagen:	
1. Herabschlagen eines Beines	47
Kindersterblichkeit: 14,9 Proz.	
2. Spontangeburt bis zur Scapula	119
Kindersterblichkeit: 5,8 Proz.	
B. Fusslagen:	
1. Extraktion am Bein	26
Kindersterblichkeit: 15,4 Proz.	
2. Spontangeburt bis zur Scapula	60
Kindersterblichkeit: 8 Proz.	
Spontane Geburten	33
Kindersterblichkeit: 6,03 Proz.	
Abzuziehen: Tote Früchte usw.	80
	365

Die hohe Mortalität der total extrahierten Kinder rührt allerdings einesteils davon her, dass es eben gefährdete Früchte waren, bei denen frühzeitig eingegriffen wurde, aber auch davon, dass durch Zug am unteren Körperende die Haltung der Arme und des Kopfes in ungünstiger Weise beeinflusst wurde, wodurch die Geburt erschwert und verzögert wurde.

Als ersten Grundsatz bei Behandlung der Beckenendlagen hätten wir also: Möglichstes Abwarten der spontanen Geburt bis zum Erscheinen der Spitze der Scapula.

Während dann bisher allgemein die Armlösung vorgenommen wurde, hat 1898 Müller ein Verfahren angegeben, die Entwicklung ohne Armlösung vorzunehmen. Es sei an dieser Stelle nur kurz bemerkt, dass die Idee nicht ganz neu ist, indem schon früher einzelne Geburtshelfer die Lösung nur eines Armes empfahlen (Osiander, Busch, Nägele), während andere von der Armlösung ganz abrieten (Deventer, Hoorn, Petit), damit der Muttermund nicht den Hals des Kindes umschnüre, und damit der Kopf nicht so leicht abreisse. Nichts desto weniger bleibt es das Verdienst von A. Müller, die Methode wissenschaftlich ausgebildet und präzisiert zu haben.

Wir sehen bereits, dass bei dem abwartenden Verfahren die Lösung der Arme darum so leicht ist, weil dieselben ihre normale, über die Brust gekreuzte Lage beibehalten. In solchen Fällen kann aber die Lösung eben so gut unterbleiben — gehen doch bei vorangehendem Kopf die Arme in der gleichen Haltung spontan durch. Es ist nun aber das Verdienst von A. Müller, speziell darauf hingewiesen zu haben, dass auch die nach oben geschlagenen Arme nicht gelöst zu werden brauchen — im Gegenteil, je höher oben sie sind, um so besser ist es, denn um so schmäler ist die Schulterbreite. Das Hauptgewicht ist darauf zu legen, dass die Schultern in richtiger Weise den Beckeneingang passieren. Und das geschieht nach Müller so, dass man das Kind, wenn es bis zur Scapula geboren ist, sehr stark nach unten, resp. hinten zieht; in diesem Augenblick tritt die vordere Schulter durch den Beckeneingang und sofort auch unter dem Schambogen hervor, sie wird also bereits geboren. Durch Heben des Kindes unter gleichzeitigem Zug wird alsdann die hintere Schulter in das kleine Becken und meist leicht bis auf den Becken-

boden, sogar bis vor die Vulva gezogen. Druck von aussen auf den Kopf erleichtert die ganze Manipulation. Die Arme fallen dabei entweder spontan heraus — waren sie nach oben geschlagen, so tritt der Oberarm bis fast zum Ellbogen zur Vulva heraus, und es kann der Arm leicht heruntergestreift werden; von einer „Lösung“ ist keine Rede mehr.

Die Vorteile des MÜLLERschen Verfahrens sind, kurz gesagt, folgende:

1. Man spart Zeit durch Wegfall der Armlösung.

2. Die Gefahr der Humerus- und Clavicularfraktur ist fast gleich Null.

3. Man ist nicht gezwungen, tief in die Genitalien einzugehen, was eine Verminderung der Infektionsmöglichkeit bedeutet.

4. Der Eingriff ist so einfach, dass er auch von ungeübter Hand, speziell von der Hebamme im Notfall, ausgeführt werden kann.

In einzelnen Fällen versagt die Methode, namentlich bei engen Becken. MÜLLER hat für solche Fälle ein besonderes Verfahren angegeben, eventuell kombiniert mit absichtlichem Schlüsselbeinbruch: „Kleidorrhexis“ — wir haben diese Modifikation bisher noch nicht angewendet, sondern in solchen Fällen die Armlösung vorgezogen.

Wir haben seit ca. 1 Jahr im Frauenspital und in der geburtshilflichen Poliklinik das MÜLLERsche Verfahren angewendet und hatten in dieser Zeitperiode 77 Beckenendlagen zu behandeln: 11 Fälle sind wegen Todes des Kindes und Frühreife auszuschalten; in 8 Fällen verlief die Geburt spontan; in 53 Fällen gelang die MÜLLERsche Extraktion leicht, in 5 Fällen versagte sie (4 enge Becken, 1 übergrosses Kind; 3 mal Wendung wegen Querlage).

In den 53 Fällen, wo der Handgriff gelang, handelte es sich 36 mal um primäre, 17 mal um sekundäre Beckenendlagen. Die folgende Tabelle, in der 53 Fälle von Armlösung vergleichsweise aufgeführt sind, gibt über die Resultate Aufschluss:

			53 Extraktionen nach MÜLLER.	53 Extraktionen mit Armlösung.
Wochenbett	afebril		49 = 92 Proz.	45 = 85 Proz.
	febril		4	8
	genitale Ursachen		1 = 2 „	6 = 12 „
Kinder	lebend		47 = 88 „	44 = 83 „
	tot	intra oder gleich post partum	4	7 (2 Wendungen)
		im Wochenbett	2	2
Kinder	unverletzt		52 = 98 „	46 = 86 Proz.
	verletzt	Frakt. humeri	1	3
		„ claviculae	0	3
		„ hum. + clav.	0	1

Diskussion. Herr K. A. HERZFELD-Wien möchte die bisher stets mit bestem Erfolg für das Kind geübte Armlösung nicht missen. Die Verletzungen des Humerus und der Clavicula kommen denn doch nicht so häufig vor, wie es in der Tabelle des Vortragenden verzeichnet ist. Sie dürfen auch bei regelrechter Ausführung der Manualhilfe nicht vorkommen. Des ferneren müsste, um aus dem Vergleich der aus beiden Methoden sich ergebenden Zahlen richtige Schlüsse ziehen zu können, zunächst gefordert werden, dass nur äquales Material verglichen werde. Und zwar ist es nötig, nur jene Fälle heranzu-

ziehen, bei denen die reine Manualhilfe gemacht worden, sekundäre Beckenendlagen und Beckenendlagen, bei denen eine indizierte Extraktion gemacht worden, müssen ausgeschieden werden. Das wird die Tabellen wesentlich ändern. Wir haben bisher bei regelrecht ausgeführter Manualhilfe niemals für Kind und Mutter einen Schaden erwachsen sehen und haben keine Ursache, von dieser bewährten Methode abzugehen.

Herr ZIEGENSPECK-München: Der Vorschlag, die Armlösung zu unterlassen, ist steinalt. Er ist gemacht worden von CELSUS, welcher als Entdecker des Muttermundes, wie Entdecker gewöhnlich, die Bedeutung seiner Entdeckung überschätzte. Er glaubte, dass die höhere Sterblichkeit der Kinder bei Beckenendlagen daher käme, dass der Muttermund zuschnappe und das Kind am Halse erwürge. Die Ursache der Asphyxie, die Unterbrechung der Placentarlähmung, war ihm ja unbekannt. Der Vorschlag ist wiederholt worden von dem Holländer DEVENTER, welcher im „neuen Hebammenlicht" den gleichen Vorschlag merkwürdigerweise noch mit der gleichen Begründung wiederholte. Die emporgeschlagenen Arme vermehren das Volumen des nachfolgenden Kopfes, und da es sich so wie so oft um enge Becken handelt, ist es ratsam, das Volumen zu vermindern und bei der Armlösung zu bleiben.

Herr LABHARDT-Basel: Was unsere Fälle anbelangt, so ist der Einfachheit halber eine Detaillierung unterblieben. Die Fälle der beiden Rubriken mit und ohne Armlösung sind ungefähr gleichartig.

Die hohe Zahl von Frakturen bei den Armlösungen rührt davon her, dass die Operationen zum grossen Teil von ungeübter Hand ausgeführt wurden (Studenten).

Wenn die bisherigen Erfolge mit Armlösung keine schlechten waren, so ist damit nicht gesagt, dass man nicht eine noch bessere Methode an die Stelle der guten setzen soll.

22. Herr E. KEHRER-Heidelberg: **Über physiologische und pharmakologische Versuche an den überlebenden und lebenden inneren Genitalien.**

Vortr. benutzte, um die Organe überlebend zu halten, die Methode, die MAGNUS für den Dünndarm angegeben hat, und welche im Prinzip darin besteht, dass die Organe sofort nach der Exstirpation in eine Glasschale mit 200 ccm der bekannten, von Sauerstoff durchströmten und auf Körpertemperatur erwärmten RINGER'schen Flüssigkeit gebracht wurden. Hier lassen sich die physiologischen Bewegungen der mit der Schere in die einzelnen anatomischen Abschnitte getrennten Genitalien mit blossem Auge oder nach besonderen Fixierungsvorrichtungen durch graphische Registrierung auf der berussten rotierenden Trommel des Kymographions studieren. Die Versuche wurden an Katzen, Hunden, Kaninchen, Meerschweinchen und an der exstirpierten menschlichen Gebärmutter vorgenommen.

Am lebhaftesten bewegte sich das Uterushorn der Katze und die Vagina des Kaninchens, und zwar besonders zur Zeit der Brunst und im Anfang der Schwangerschaft. Aber schon der Uterus von 6 Wochen alten Katzen macht mit blossem Auge erkennbare, der Uterus von 3½ Tage alten Katzen bei graphischer Registrierung erkennbare Bewegungen. Die Kraft der Kontraktionen grenzt dabei an das Wunderbare und ist in der 12. Stunde nach der Exstirpation noch ebenso stark wie in der ersten.

K. demonstriert auf Wandtafeln, Photographien und Kurven, wie die einzelnen Abschnitte der inneren Genitalien ganz verschiedenartige Spontanbewegungen ausführen: Das Uterushorn der Katze macht ununterbrochene

Pendelbewegungen wie der Darm, die Cervix durch längere Pausen getrennte stärkere Kontraktionen, die Vagina schwache Zusammenziehungen, denen eine kurze Pause folgt. Kombinierte Bewegungen entstehen, wenn Cervix mit Horn oder Cervix mit Vagina in Zusammenhang bleiben. Tube und Lig. rot. registrieren niedere Wellen, das Lig. lat. energische, ungleichmässige Kontraktionen. Die automatischen Bewegungen von Uterus und Vagina erfolgen auch bei vollkommener Abtrennung des Ligamentgewebes, also nicht unter dem Einfluss motorischer Zentren der Ligg. lat. Die Bewegungen der einzelnen Genitalabschnitte sind bei den untersuchten Tieren gleich, nur die Scheide des Kaninchens macht pendelförmige Bewegungen wie der Darm oder das Uterushorn der Katze.

Der menschliche Uterus registriert, wenigstens wenn er krank ist (chron. Metritis bei Pyosalpinx oder Myomatosis), viele Stunden lang träge, durch lange Pausen unterbrochene Bewegungen.

Ganz charakteristisch sind die Bewegungsformen des schwangeren Uterus: Er schreibt sehr energische, plötzlich beginnende, aber langsam sich lösende Kontraktionen, die durch längere Pausen unterbrochen sind. Ähnliche Bewegungen hat FROMMEL beim schwangeren Kaninchen-Uterus festgestellt und werden vom Uterus bei der Geburt von Mensch und Tier ausgeführt. Der Übergang der dem leeren Uterus eigenen Pendelbewegungen zu der Bewegungsform, die dem schwangeren Uterus charakteristisch ist, fällt in die Grenze zwischen erster und zweiter Schwangerschaftswoche.

Die mechanische Erregbarkeit zeigte sich am stärksten beim schwangeren Organ: Schon Wirbelbewegungen, die in der RINGER-Flüssigkeit hervorgerufen wurden, genügen zur Erzeugung lebhafter Kontraktionen.

Die Erstickung des überlebenden Uterus-Vagina-Präparats, durch Sauerstoffzufuhr erzielt, schwächt die Bewegungen, bis sie in einer halben Stunde aufhören. Am lebenden Tier geht aber dieser Hemmung der Bewegungen ein Stadium der Erregung (bei akuter Anaemie oder Dyspnoe) voraus. — Sauerstoffzufuhr ist ein Reiz für die Uterusbewegungen, der in seiner Intensität weit hinter dem mechanischen Reiz zurücksteht.

Auch Temperaturänderungen (nicht Temperaturreize, die von anderen Autoren schon geprüft wurden) beeinflussen die uterinen Kontraktionen. Bei Sinken der Anfangstemperatur von 38^0 auf 34^0 werden die Bewegungen schwach und langsam, bei 25^0 erfolgt Stillstand, aber bei 17^0 ist der Uterus noch lebend; er erholt sich bei folgender Erwärmung wieder. — Steigt die Anfangstemperatur von 38^0, so erfolgt erst Tonussteigerung und Beschleunigung der Bewegungen, zwischen 46^0 und 60^0 Verlangsamung und bei 66^0 Wärmestillstand und Tod — im Gegensatz zu Herz und Darm, deren Bewegungen schon bei 49^0, resp. 48^0 endgültig aufhören.

Die pharmakologischen Untersuchungen ergaben Resultate, die auch für die Praxis wichtig sind.

Pilocarpin, das früher zur Erregung der Fehlgeburt verwendet wurde, erzeugt in der Tat lebhafte, sogar tetanische Kontraktionen des Uterus. Noch stärker erregend wirkt Physostigmin. Äther bewirkt lebhafte Steigerung der automatischen Bewegungen. Atropin und Strophantin erzeugen in kleinen Dosen Erregung, in hohen Dosen Lähmung des Uterus. Auch Chlorbaryum und Strychnin verstärken die Kontraktionen bedeutend, während Chinin, das auch als Wehenmittel Verwendung fand, in kleinen Dosen unwirksam ist, in grossen Dosen Absterben des Uterus herbeiführt.

Harnstoff, den man nach einer freilich verlassenen Hypothese mit dem Geburtseintritt in Beziehung gebracht hat, wirkt zwar ganz leicht erregend

auf den Uterus ein; doch scheint das keine spezifische Wirkung zu sein, da eine äquivalente Kochsalzlösung den gleichen Effekt hat. Bei der Untersuchung des Einflusses von Morphin auf den überlebenden Uterus zeigte sich, dass die erste Dosis stets Erregung, die zweite immer Erschlaffung erzeugt. Dieser Wechsel ist fort und fort viele Stunden lang zu beobachten, wenn nur nach der zweiten Dosis dem Muskelpräparat eine kurze Erholungspause gelassen wird.

Sehr merkwürdig ist die Art der Beeinflussung von Uterushorn, Cervix, Vagina und Lig. lat. durch Nicotin und Suprarenin, verschieden nach der Tierspezies, verschieden beim schwangeren und nicht schwangeren Tier und unter Umständen selbst bei Uterushorn und Cervix. Bei der nicht trächtigen Katze erzeugt Nicotin Bewegungsstillstand beim Uterushorn, Hemmung, danach Erregung oder umgekehrt Erregung und danach Hemmung bei Cervix und Vagina. Bei der trächtigen Katze erfolgt etwa im Anfang der zweiten Schwangerschaftswoche eine vollkommene Umkehr der Reaktion: Durch Nicotin entstehen lebhafte, unter Umständen tetanische Kontraktionen. Auch bei Hund und Kaninchen wirkt Nicotin ausserhalb der Schwangerschaft erregend.

Durch Suprarenin erfolgt beim Uterushorn, bei Cervix und Lig. latum von Hund und Katze Stillstand der Bewegungen, bei Kaninchen, Meerschweinchen und dem menschlichen Uterus stärkste Erregung. Bei der trächtigen Katze wird dieselbe Umkehr der Reaktion wie gegenüber der Nicotinwirkung beobachtet, es entstehen maximale Kontraktionen. Trotz der analogen Reaktion von Lig. lat. und Uterus ist der Angriffspunkt des Suprarenins nicht im Ligament, sondern im Uterus selbst zu suchen, wie Parallelversuche an dem mit Lig. lat. versehenen und dem vollkommen von ihm losgelösten Uterus ergaben. Da beim Kaninchen und der trächtigen Katze Suprarenin noch in der enormen Verdünnung von 1 : 250 Million die Uterusbewegungen lebhaft beeinflusst, ist es als das stärkste aller Erregungmittel anzusehen.

Die Ursache der merkwürdigen Wirkung von Nicotin und Suprarenin ist noch dunkel. Dass das sympathische Nervensystem aber von Bedeutung ist, erhellt daraus, dass nach Untersuchungen englischer Physiologen Suprarenin auf ein Organ mit glatter Muskulatur ganz genau ebenso wirkt, wie wenn die zugehörigen sympathischen Nerven elektrisch gereizt werden.

Bei den Versuchen, die K. mit allen im Handel befindlichen Ergotinpräparaten anstellte, zeigte sich, dass die meisten derselben qualitativ gut, quantitativ verschieden wirken. Ergotin-Bonjean, Ergotin-Denzel und Secacornin-Roche führen am ehesten tetanische Kontraktionen herbei, was für die Behandlung gewisser Uterinblutungen von Wichtigkeit sein dürfte. Ergotin-Fromme, -Kohlmann und -Wernich sind sehr gute, Ergotin-Gehe und Spasmotin gute Präparate. Bei Cornutin-Bombelon liess sich in der Regel eine besondere Wirkung feststellen: Es erfolgte keine Verstärkung, sondern nur eine Beschleunigung und Regularisierung der Kontraktionen. Ergot-Aseptic (Parke-Davis) wirkt nur in hohen Dosen. Das neueste aller Mutterkorn-Präparate, das von Vahlen rein dargestellte Clavin, mit dem bereits gute klinische Erfolge erzielt sein sollen, ist auf den überlebenden Uterus fast unwirksam. — Die Versuche zeigen nicht nur die Art der Beeinflussung des überlebenden Uterus durch Ergotinpräparate, sondern lassen sich auch als die besten Testobjekte für die Wertigkeit der einzelnen Ergotine verwenden. So liegt z. B. die wirksame Dosis Ergotin-Denzel zwischen 1 und 10 mg. zu 200 Ringer-Flüssigkeit; sicher wirksam müssen bei einem guten Denzel-Präparat stets 10 mg. sein, was einer Verdünnung von 1 : 10000 entspricht. Die trockene Gangrän am Hahnenkamm und die anderen Methoden der Wertbe-

stimmung des erregenden Prinzips der Ergotinpräparate sind dieser neuen Methode nicht an die Seite zu stellen.

Auch Hydrastis- und Cotarnin-Präparate, welche keine Wirkung haben sollen und deshalb auch bei Blutungen in der Schwangerschaft Verwendung finden, haben einen stark erregenden Einfluss auf die Uterusbebewegungen. Hydrastin und Styptol wirken intensiv, Extr. Hydrastis canad. schwach und nicht ganz konstant, Hydrastinin und Stypticin am stärksten auf die Uterusbewegungen, Berberin hat einen kaum erregenden Effekt, Bebeerin wirkt hemmend. Für die Praxis dürfte wichtig sein, dass die Hydrastin- und Cotarnin-Präparate in der Schwangerschaft kaum verwendet werden dürfen, und dass das Stypticin und besonders das Hydrastinin schon in relativ kleinen Dosen den uterinen Kontraktionen einen tetanischen Charakter verleihen und daher wohl bei gewissen uterinen Blutungen von Erfolg sind. — Durch die Automatie der Bewegungen der überlebenden inneren Genitalien fallen alle Behauptungen über alleinige Zentren der Uterusbewegungen im Gehirn, Rückenmark usw. Die myogene oder neurogene Natur der automatischen Bewegungen ist zur Zeit nicht mit voller Sicherheit zu entscheiden; die letztere ist aber aus physiologischen und pharmakologischen Gründen sehr wahrscheinlich. — Sind die Bewegungen neurogen, dann müssen Ganglien oder Nervennetze in der Substanz von Uterus, Vagina und ihren Adnexen liegen. Die grössere Intensität und Lebhaftigkeit der Bewegungen der Hornspitze des Uterus und des obersten Teils der Vagina lassen vermuten, dass die Ganglien, wenigstens am darmähnlichen Uterus, vorzugsweise an der Hornspitze und im Scheidengewölbe gelegen sein müssen.

Die besprochenen physiologischen und pharmakologischen Versuche, die KEHRER an der überlebenden Gebärmutter ausführte, könnten a priori am lebenden Tier anders ausfallen. Dass das nicht der Fall ist, zeigte K. durch Versuche, die er nach einer eigenen Methode mit graphischer Registrierung der Bewegungen am lebenden Tier ausführte. Äther, die Erstickung, Nicotin und Suprarenin. Ergotin-Denzel und Secacornin-Roche, Hydrastinin und Stypticin wirkten bei der lebenden Katze und dem lebenden Kaninchen genau ebenso wie am überlebenden Uterus. Demnach müssen die untersuchten Präparate auch im lebendigen Organismus einen peripheren Angriffspunkt besitzen, und das Verfahren, die inneren Genitalien überlebend zu halten, kann in Zukunft manche pharmakologischen Versuche am Uterus des lebenden Tieres ersetzen.

Die Versuche, die KEHRER ausführte, wurden im pharmakologischen Institut zu Heidelberg vorgenommen.

Diskussion. Herr LABHARDT-Basel: Die Ganglienzellen, die Herr KEHRER annimmt, konnte ich trotz ausgedehnter Untersuchungen im Uterusgewebe nicht nachweisen. Es sprachen ausserdem verschiedene Umstände dafür, dass die Uterusbewegungen myogenen Ursprungs sind. Zunächst die Versuche von KURDINOWSKI, dann der Umstand, dass das empfindliche Nervengewebe nicht so lange, bis zwei Tage nach Herausnahme des Uterus, überlebend bleibt, als dass von ihm aus noch Kontraktionen ausgelöst werden könnten; schliesslich die Geburten nach Zerstörung des Rückenmarks.

Die Versuche an der Baseler Klinik haben ergeben, dass das Clavin in seiner Wirkung dem Ergotin zum mindesten nicht nachsteht. Jedoch wurde in der ersten Versuchsreihe die Dose etwas zu niedrig genommen; in einer zweiten Reihe soll sie erhöht werden.

Herr FRANZ-Jena bemerkt gegenüber LABHARDT, dass nicht ohne weiteres eine myogene Natur der Uterusbewegung anzunehmen ist, wenn keine Ganglien-

zellen gefunden werden. Das liegt lediglich an der Technik des mikroskop. Nachweises.

Herr E. Kehrer-Heidelberg: Herrn Labhardt erwidert K., dass kein Physiologe zur Zeit entscheiden könne, ob die automatischen Bewegungen neurogen oder myogen seien, und dass die Technik des Ganglienzellen-Nachweises überaus schwierig sei.

Auf die Bemerkung von Herrn Franz sagt K., es sei noch nicht sicher, ob alle experimentellen Resultate an Tieren auf den menschlichen Uterus zu übertragen seien. Sicher sei nur, dass beim überlebend gehaltenen menschlichen Uterus genau wie am lebenden und überlebenden Uterus von Tieren die Ergotinpräparate wirken, und dass Suprarenin den nämlichen stark erregenden Effekt beim überlebenden Uterus des Menschen wie beim lebenden und überlebenden Uterus des Kaninchens habe.

23. Herr K. Franz-Jena berichtet **über Operationen von Uteruscarcinomrezidiven,** die er jetzt grundsätzlich bei allen einigermassen operablen Fällen ausführt. Er hat an 12 Frauen 16 Rezidivoperationen gemacht, und zwar an 9 je eine, an 2 je zwei und an einer 3. Bei 6 Frauen konnte die Operation ohne besondere Komplikationen durchgeführt werden; einmal musste ein Teil der Blase und ein Stück eines Ureters reseziert werden; einmal der Blasenboden mit einem Teil beider Ureteren; einmal war bei der zweiten Rezidivoperation die Einnähung des Ureters in die Blase wegen einer Ureterfistel nötig, die nach der vorhergehenden Rezidivoperation entstanden war; einmal musste ein Stück Dünndarm und einmal das Rectum entfernt werden, und zweimal war die Entfernung einer Niere notwendig. — Eine Patientin ist gestorben an einer grossen Phlegmone, entstanden durch Verschmierung der Operationswunden mit Eiter aus einem durchschnittenen kranken Ureter. Von den übrigen Patientinnen sind 7 beschwerdefrei entlassen worden, 2 mit Blasenscheidenfisteln, eine mit einer Blasen- und Rectumscheidenfistel, eine mit gleichen Fisteln befindet sich noch in der Behandlung. Franz spricht die Meinung aus, dass bei diesen Operationsresultaten die Rezidivoperationen bei allen einigermassen geeigneten Fällen ausgeführt werden sollten. Wenn sie wahrscheinlich auch nur in sehr seltenen Fällen Dauerheilung bringen werden, so vermögen sie doch die Krankheit aufzuhalten und für längere Zeit den Frauen die Schmerzen zu ersparen, die im Becken wachsende Carcinome in so hohem Maße zu machen pflegen.

Diskussion. Es sprach Herr Krönig-Freiburg i. B.

24. Herr F. Fromme-Halle a. S.: **Macht Blut in der Bauchhöhle Adhäsionen?**

(Der Vortrag wird anderweitig veröffentlicht werden.)

25. Herr O. Pankow-Freiburg i. B.: **Zur Frage der peritonealen Wundbehandlung.**

Die experimentellen Untersuchungen beschäftigen sich mit den Bedingungen der Adhäsionsbildung bei Verletzungen des visceralen, resp. parietalen Peritoneums, mit der Bedeutung der Brandschorfe für diese Frage und mit dem Einfluss der Infektionen. Gleichzeitig wurden Versuche darüber angestellt, in wie weit die Widerstandsfähigkeit des Organismus gegen eine peritoneale Infektion herabgesetzt wird bei Verletzungen des Bauchfells. Die Versuche wurden so angestellt, dass immer vier annähernd gleich schwere Versuchstiere mit gleichen Dosen von Staphyloc. aur. infiziert wurden, wobei das Peritoneum des ersten

Tieres unverletzt blieb, das des zweiten durch Schaben wund gemacht und so gelassen wurde, das des dritten wund gemacht und verschorft und das des vierten wund gemacht und mit Alkohol abs. bis zur Blutstillung betupft wurde.

Die Resultate waren:

1. Bei oberflächlicher Läsion des visceralen oder parietalen Peritoneums ohne Blutaustritt erfolgten keine Verwachsungen.

2. Bei Verschorfung des visceralen oder parietalen Peritoneums blieben in der Regel, doch nicht immer, die Verwachsungen aus.

3. Bei tiefgehendem Abschaben des parietalen Peritoneums bis zur diffusen punktförmigen Blutung traten in der Hälfte der Fälle Verwachsungen ein.

4. Bei gleicher Behandlung und Stillung der Blutung durch Verschorfung, resp. Alkohol fand sich einmal bei ersterem Verfahren leichte Adhäsionsbildung.

5. Die Infektionsversuche ergaben, dass die Widerstandsfähigkeit des Organismus durch die Läsion des Peritoneums beträchtlich herabgesetzt wurde. Am ungünstigsten waren die Resultate bei den Tieren, bei welchen das wund gemachte Peritoneum unbehandelt blieb, während nach Verschorfung mit Glühhitze oder Alkohol die Resultate etwas bessere und ungefähr die gleichen waren.

---

5. Sitzung.

Donnerstag, den 20. September, vormittags 8 Uhr.

Vorsitzender: Herr H. Fehling-Strassburg i. E.

26. Herr G. Schickele-Strassburg i. E.: **Demonstrationen.**

1. Ovarialgravidität. Alter nicht genau zu bestimmen; die Periode ist 6 Wochen ausgeblieben. Das Ei ist geborsten; in dem Blutklumpen sind Chorionzotten nachzuweisen; ein Foetus wurde nicht gefunden. Das Ei sass an der Peripherie des Ovariums, in nächster Nähe des letzten Corpus luteum, dessen äussere Wand vom wachsenden Ei ausgedehnt worden war (vgl. im übrigen den Vortrag 29.) Die Blutgerinnsel, denen das Ovarium aufliegt, und mit denen die Eimole in Verbindung stand, sind von einer derben Haematocelenmembran umgeben. Demonstration mikroskopischer Schnitte.

2. Geplatzte $3\frac{1}{2}$ monatige Tubarschwangerschaft. Auf der Kuppe des Fruchtsackes ein 6 cm langer klaffender Riss, der mit zackigen Rändern über die Placentagewebe vorquillt. In der Umgebung des Risses mehrere usurierte runde Bezirke, aus denen ebenfalls Chorionzotten hervorragen, zum Teil mit Blutgerinnseln bedeckt (vgl. Vortrag 29). Der 11 cm lange Foetus hängt an der Nabelschnur. In seiner linken Thoraxhälfte ist ein Riss, der in die Brusthöhle führt, so dass Herz und Lungen freiliegen. Die Haut des Foetus ist spiegelnd, ohne Zeichen von Maceration, die Gefässe injiziert. Es ist ausgeschlossen, dass der Riss artifiziell entstanden ist. Das Präparat ist durch die Sektion gewonnen, der Foetus nicht verletzt worden. Die Entstehung des Risses ist wohl darauf zurückzuführen, dass beim Platzen des Fruchtsackes der quer zum Riss liegende Foetus mit einer gewissen Gewalt ausgestossen und dabei über die Seite, gewissermassen conduplicato corpore, stark gebeugt worden ist, so dass die überdehnte konvexe Fläche platzte.

27. Herr L. SCHALLER-Stuttgart **demonstriert einen 7monatigen Foetus mit multiplen Missbildungen,** wie Hydrencephalocele posterior, rechtsseitigem Anophthalmus, Hasenscharte und Wolfsrachen, rudimentärer Entwicklung des rechten Armes, Kontrakturen und Klumpfussbildung der unteren Extremitäten, vor allem aber einer kompletten Thoracogastroschisis, in deren Bruchsack im oberen Teil sich das ektopierte Herz, im unteren Teil, übrigens durch das Zwerchfell getrennt, die Leber, Milz und Därme vorfinden. Infolge der spiralförmig gewundenen Wirbelsäule erscheint die untere Körperhälfte gegen die obere um 180 Grad gedreht, so dass die Extremitäten auf der Hinterseite des Foetus zu entspringen scheinen.

Das Bemerkenswerteste ist jedoch ein totaler Defekt der Nabelschnur, die Gefässe treten unmittelbar aus der Bauchhöhle an die Placenta heran, welche ihrerseits ganz breit etwa in der Mitte des Bauchbruchs an Bruchsack und Leber festhaftet. Derartiges vollständiges Fehlen der Nabelschnur ist seines Wissens erst in 3 Fällen in der Literatur beschrieben worden. Stets handelte es sich um nicht ausgetragene, dem 7. Schwangerschaftsmonate entsprechende Kinder mit noch anderweitigen Missbildungen.

Diskussion. Es sprach Herr WALCHER-Stuttgart.

28. Herr O. SCHAEFFER-Heidelberg: **Über den histologischen Aufbau und die Ernährungsstörungen intraligamentärer Tumoren;** mit mikroskopischen Demonstrationen.

Die noch nach AMANNS Arbeit in MARTINS Handbuch fast völlig fehlenden histologischen Untersuchungen sollen im Folgenden erweitert werden. Von einer 45jährigen Frau wurde ein mannskopfgrosses, intraligamentär und retrocoecal entwickeltes Cystomyxofibromyom per coeliotomiam gewonnen. Dieses und drei andere gleiche Tumoren boten die gleichen histologischen Befunde; ersteres zeichnete sich durch komplizierten Aufbau aus. Im Becken wurde der Tumor durch ein faustgrosses Fibromyom gebildet; gegen die Bauchhöhle hin schlossen sich grosse und kleine Cystenräume an, alles durch eine gemeinsame derbe Membran umgeben. Diese ist überall aus dem intraligamentären Bindegewebe leicht ausschälbar, nur nach unten und vorn nicht. Hier Eintritt der Gefässe (keine Berührung mit der Uteruswand; keine Ernährung seitens der Spermaticalgefässe). Je weiter von diesem unteren Tumorpol nach oben, desto cystischer der Tumor. Ausserdem vom Fibromyom zur Membran ein massiver Zapfen ziehend. Gleiche drehrunde und bis fingerlange und -dicke Stränge, z. T. in rundlichen Knollen endigend, liegen auf und in der Innenwand der Gesamtmembran. Durch alle diese Teile und Übergänge Serienschnitte. — Dickwandige Hauptgefässe in den Tumor da eintretend, wo das Fibromyom mit der Aussenmembran in direkten Kontakt tritt, und durch den Zapfen, meist gestreckt zwischen zirkulären Muskelfasern verlaufend, in der Zapfenmitte gewunden, so dass durch die Kontraktionen jener Muskelfasern das Gefäss geknickt werden muss. Die dünnwandigen dilatierten Venen am Aussenrande, zwischen reichlicheren Längs- und spärlicheren Ringfasern. Beim Übertritt in das Fibromyom strahlen fächerförmig Gefässäste aus, welche rasch endigen, und zwar in einem ödematösen Bindegewebe untermischt mit myxoiden Muskelfasern, nachdem sie zuvor ein gut erhaltenes Fibromyomgewebe passiert haben. Die Aussenwand des Fibromyoms ist aus zirkulären und sich hiermit kreuzenden Längsfasern gebildet, welche sich nach innen schleifenförmig fortsetzen und Knollen bilden, welche zentral vaskularisiert sind. — Wo Fibromyom und Aussenmembran zusammenstossen, sind

die letzten zirkulären Muskelfasern komprimiert und gehen nach aussen stellenweise kontinuierlich in die Faserzüge der Membran über; es besteht eine ödematöse Bindegewebsgrenzschicht. Die Aussenmembran empfängt nur an den angegebenen intrapelvinen Partien Gefässe, sonst nirgends aus dem intraligamentären Gewebe. Die Gefässe sind in ihr obturiert oder thrombosiert, hyalin entartet; nur Lymphgefässe vermitteln die Zirkulation; sie sind stark dilatiert. In der Membran und ihr anliegend finden sich zahlreiche hirsekorngrosse und noch kleinere Cysten. Alle Cysten und Cystchen sind epithellose Hohlräume, welche aus schlecht vaskularisiertem, stark transsudiertem und in myxoider Degeneration befindlichem Gewebe hervorgehen. Durch den Transsudationsdruck entstehen zirkuläre komprimierte Faserwandungen; z. T. flottieren aber myxoide Fasern, zumal aus dem Muskelfasergewebe, in demselben. Die oben angedeuteten „Stränge“ und „Knollen“ in der Membran sind gut vaskularisierte und dadurch gut erhaltene Fibromyompartien. Die Blutgefässe verlaufen gestreckt in ihnen und verzweigen sich auch hier wieder fächerförmig in kurze End- und Seitenäste; diesen entsprechen die Knollen mit schleifenförmigen Faserverschlingungen; wie diese Äste sich rasch auch hier wieder in dem umgrenzenden Bindegewebe verlieren, so endigen auch hier die myxoid entartenden Muskelfasern, die bereits in den Übergangsbezirken sich tinktoriell verändern und plumpe opake Balken repräsentieren. In diesen „Strängen“ sind sogar die Lymphgefässe der Gefässscheiden extrem dilatiert; es sind überhaupt überall alle Arten Gefässe erweitert. Die Rückstauung aus dem Geschwulstinnern in diese Blut zuführenden Teile muss also eine bedeutende sein; in der Nähe der Cystenregion ist sie im angrenzenden fibromyomatösen Gewebe am grössten; zwischen je zwei Muskelfasern schiebt sich ein Kapillarröhrchen ein.

Die Hilusernährung schafft also allein am Hilus produktive Gewebe des Urtumors. Die tiefer eindringenden Gefässe verfallen bald der hyalinen Nekrose und damit Nekrobiose der distalen Tumorpartien.

Analoge Befunde habe ich bereits früher geschildert (Kieler gynaekologische Versammlung) bei den sogenannten haemorrhagischen Adenokystomen, deren Papillenwucherungen gleichfalls an einem Hilus sitzen, während der übrige Tumor myxoid und endlich (unter Druckerscheinungen seitens der nicht weiter wachsenden, sondern nur einfach gedehnten Wandung) haemorrhagisch degeneriert.

Zu den in beiden Fällen für Blutaustritte, bezw. Stauungen prädisponierenden Faktoren gehören Klimakterium, chronische Genitalentzündungen und Infektionen; die Erleichterung von Blutstauungen, Gefässthrombosen und nekrobiotischen Prozessen spielt hier die vermittelnde Rolle.

29. Herr G. Schickele-Strassburg i. E.: **Ueber die Implantation des Eies im Ovarium.**

Im Laufe der letzten Jahre sind mehrere jüngere Stadien von Eierstockschwangerschaften bekannt geworden, welche einerseits das Vorkommen dieses pathologischen Zustandes gesichert haben, andererseits infolge ihrer topographischen Verschiedenheiten die Aufmerksamkeit auf die Möglichkeit mehrerer Eiimplantationsarten hinlenkten. Wenn wir bei blosser Betrachtung eines Ovariums nach einem Orte suchen, der für die Niederlassung eines befruchteten Eies den nötigen Schutz bieten könnte, so werden wir wohl zuerst an die Höhle eines Follikels denken. Auf der Oberfläche des Ovariums ist nicht der geringste Schutz vorhanden; wohl aber — dies wäre der 2. verfügbare Zufluchtsort — in der Tiefe einer Nische oder Bucht der Albuginea, wie sie an jedem

Ovarium in grosser Zahl zu finden sind. Tatsächlich können wir aus den bisher mitgeteilten Fällen mit grosser Wahrscheinlichkeit nachweisen, dass beide Arten der Implantation vorkommen. Ich unterlasse es, alle einschlägigen Fälle daraufhin durchzugehen. Die Mehrzahl ist zur Beleuchtung der Frage nicht geeignet. Ich stütze mich nur auf 2 Fälle aus der Literatur und füge einen dritten aus der Strassburger Frauenklinik hinzu. Sie scheinen mir alle 3 genügende anatomische Klarheit zu bieten.

1. Wenn das befruchtete Ei sich innerhalb des geborstenen Follikels niederlässt, ist ihm von vornherein die Möglichkeit eines gewissen Wachstums in dieser Höhle gegeben. Die Ausdehnungsfähigkeit eines Follikels kennen wir von den Corpus luteum-Cysten her, und das sich entwickelnde Ei ist auch nichts anderes als eine wachsende Cyste besonderer Art. Sei es, dass das Ei innerhalb des Cumulus proligerus (H. W. FREUND[1])) oder der Membrana granulosa, also Theca interna folliculi, sich einnistet: die wuchernden foetalen Elemente werden keinen wesentlichen Widerstand für ihr Vorwärtsschreiten finden. Da die Wand des Follikels normalerweise reich an Gefässen ist, wird die Möglichkeit der Ernährung in den ersten Wochen gut sein. Ektodermzellen werden sich also auf der innersten Lage der Theca interna festsetzen, von hier aus eventuell zwischen den Corpus luteum-Strängen hindurchwuchern. Eine wesentliche Zerstörung dieser Zellen ist nicht zu erwarten. Die zerstörende Wirkung der Ektodermzellen wird sich in erster Linie an der Eröffnung mütterlicher Gefässe erweisen, wie dies bei der uterinen Schwangerschaft auch normal ist. Die Möglichkeit einer Weiterentwicklung der Schwangerschaft ist gegeben; wie diese aber weiter verläuft, lässt sich vorläufig nur vermuten. Das Präparat, das uns zum Verständnis der intrafollikulären Implantation vorliegt, ist zur Verfolgung dieser Frage zu jung. Die Beschreibung und die Abbildungen C. VON TUSSENBROEKS sind aber sicher genug, um die Einbettung des Eies innerhalb des Follikels nachzuweisen. Der Hohlraum, in dem das Ei liegt, ist eine Ausbuchtung eines Corpus luteum. In seiner Wand liegen Corpus luteum-Stränge und auch an der Stelle, wo die Eisackwand infolge der Ausdehnung durch das wachsende Ei dünn ist, lassen sich Stränge von Luteinzellen, nicht nur einzelne Zellen, nachweisen. Diese Stränge sind nirgends von foetalen Zellen durchwuchert, sondern Haftzotten sitzen der Theca interna auf, dringen aber nicht in sie hinein, zerstören nicht ihre Zellen. Ob dies in einem späteren Stadium der Fall sein würde, lässt sich nicht beurteilen.

Jedenfalls ist durch diesen Fall die intrafollikuläre Einbettung des Eies wohl sichergestellt.

2. Andere Präparate junger Ovarialgraviditäten lassen an eine zweite Einbettungsart denken, so insbesondere der Fall von FRANZ[2]). Hier liegen die Eireste innerhalb des Ovarialgewebes frei zwischen seinen Zellen, Chorionzotten in nächster Nähe von Gefässen, die zahlreich und vielfach erweitert sind. Gewucherte Ektodermzellen liegen neben jenen des Ovariums, die stellenweise hyalin degeneriert sind. Eine Abgrenzung des Eies vom umliegenden Gewebe ist nicht vorhanden. Das Ei liegt neben dem Corpus luteum, das wohl von der letzten Menstruation stammt, aber keine Veränderungen zeigt und von der Niederlassung des Eies nicht beeinflusst ist. Die Lage des Eies ist also eine grundverschiedene von der des Falles TUSSENBROEKS. Das Ei hat sich neben dem Corpus luteum niedergelassen, zwischen diesem und der Peripherie des Ovariums.

---

1) VIRCHOWS Archiv. Bd. 183.
2) Beiträge z. Geb. u. Gynaek. Bd. 6

Vielleicht lässt sich dieser Punkt durch unseren Fall noch etwas mehr beleuchten. Wie Ihnen vorliegende Skizzen erklären, liegt das Ei, bezw. die

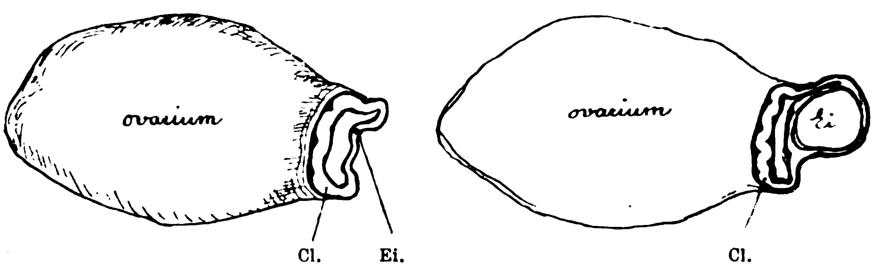


Fig. 1. Das Ei hat sich auf der kollabierten Oberfläche des geborstenen Follikels niedergelassen; es liegt innerhalb einer Falte oder unterhalb des Keimepithels (subepithelial), innerhalb der dünnen Follikelwand.

Fig. 2. Das wachsende Ei beginnt den obersten Zipfel des sich ausbildenden Corpus luteum zu dehnen und entwickelt sich nach der freien Bauchhöhle zu.

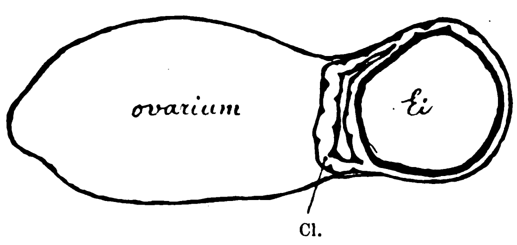


Fig. 3. Das Corpus luteum hat sich in normaler Weise zurückgebildet. Sein oberster Abschnitt wird durch das Ei mehr ausgedehnt und dient teilweise zur Bedeckung der Eihöhle. (Die Falten des Corpus luteum auf der Kuppe des Eies sind angedeutet.)

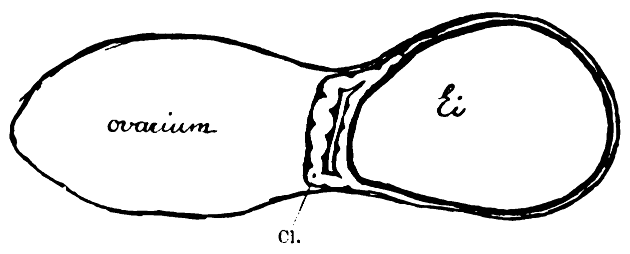


Fig. 4 entspricht dem Stadium, auf dem der mitgeteilte Fall sich befindet. Das Corpus luteum-Gewebe auf der Oberfläche der Eihöhle ist ganz platt gedrückt, reicht etwa bis zur Kuppe des Eies. (Andeutung der Falten des Corpus luteum.) Die übrigen Abschnitte des Corpus luteum sind von dem wachsenden Ei nicht beeinflusst.

Schematische Entwicklung der Eierstocksschwangerschaft bei epovarialer Eieinbettung.
(Frontalschnitte durch Ovarium und Ei.)

Eimole ganz peripher. Bei der Demonstration des Präparates werde ich auf Einzelnes genauer eingehen. Innerhalb der Blutmole sind nur noch

Reste von Chorionzotten erhalten, deren Epithel gut gefärbt ist, also nicht gelitten hat. Über die Art der Anheftung der Zotten lässt sich nichts mehr sagen, da die Verhältnisse durch die Blutung bei der Ruptur zerstört worden sind. Wichtig ist aber die Lage der Eimole zu dem übrigen Ovarialgewebe, insbesondere zu dem dicht daneben liegenden Corpus luteum, das von der letzten Menstruation stammt (vor $2^1/_2$ Monaten). Die Rückbildung desselben ist nicht gestört worden. Die dem Ovarium zunächst liegende Wand des Corp. lut. ist nicht verändert worden. Der gegenüberliegenden jedoch liegt die Eimole dicht an. Letztere hat diesen Abschnitt des Corp. lut. stark ausgedehnt, so dass bis auf die Kuppe des Eies Luteingewebe nachweisbar ist. Hier ist die Bedeckung des Eies äusserst dünn. Ovarialgewebe und Luteinzellen sind nur noch in spärlichen Resten nachweisbar. Wie im vorigen Falle liegt also das Ei neben dem Corpus luteum, peripher von ihm. Das wachsende Ei hat einen zirkumskripten Abschnitt des Corpus luteum stark ausgedehnt, jedoch derart, dass der übrige Teil des Corpus lut. und seine Höhle unverändert geblieben sind. Gerade dieser Umstand kann für den Ort, an dem das Ei sich niedergelassen hat, einen Fingerzeig geben. Es ist sicher, dass, wenn das Corp. lut. den Grad der Rückbildung erreicht hätte, wie z. B. im Falle FRANZ, dass dann eine Dehnung eines ganz bestimmten Abschnittes allein durch das eben niedergelassene und im ersten Wachstum begriffene Ei nicht möglich gewesen wäre. Vielmehr wäre die ganze periphere Wand und mit ihr die Höhle und wohl noch die gegenüberliegende Wand verdrängt, von dem Druck des wachsenden Eies gewissermassen eingestülpt worden. Das Corp. lut. hätte dann etwa eine Bohnenform erhalten, mit dem Hilus an der Stelle, wo das Ei lag. Eine Erklärung wird leichter, wenn man annimmt, dass das Ei im Bereich der gefalteten, kollabierten Oberfläche der geborstenen Follikelwand sich niedergelassen hat. Die normalerweise hier sehr dünn gewordene Wand wurde von dem wachsenden Ei leicht verdrängt, ausgedehnt, vor sich hergestülpt, während der übrige Teil des Corpus lut., der nicht in unmittelbarer Nähe des Eies lag, unbeteiligt blieb. Diesen Vorgang versuche ich durch beiliegende Textfigur zu erläutern.

Auf diese Art käme dann das topographische Verhältnis zustande, wie es in der demonstrierten Figur (Textfig. 4) skizziert ist. Das befruchtete Ei hätte sich also in einer Falte, z. B. der dünnen geborstenen Follikelwand, niedergelassen. Bei der weiteren Rückbildung des Follikels kamen die Wände der Falte, durch die Schrumpfung der Follikeloberfläche z. B., dicht aneinander, so dass das Ei im Grunde der ursprünglichen Falte eingeschlossen lag, ganz von Ovarialgewebe umgeben, also intraovarial, zwischen den sich jetzt weiter ausbildenden Luteinzellen und der Oberfläche des Ovariums. Solche Falten und Nischen der Ovariumoberfläche sind fast immer mit Keimepithel ausgekleidet. An unserem Präparat finden sich die Reste einer solchen Falte und ihres (gewucherten) Keimepithels dicht unterhalb der Wand der Eimole. Es ist nach Analogie unserer heutigen Kenntnisse gar nicht unwahrscheinlich, dass das Ei, welches im Grunde einer Nische der Ovarialoberfläche auf Keimepithel zu liegen kommt, zwischen dessen Zellen hindurch sich in das darunter liegende Gewebe einbettet, gerade wie es im Uterus und in der Tube ebenfalls subepithelial liegt. Dies wäre die zweite Art der Eieinbettung im Ovarium, die man neben der ersten, intrafollikulären als epoophorale nach WERTH oder, da dieses Wort schon in anderem Sinne in Gebrauch ist, als supra- oder epovariale bezeichnen könnte.

30. Herr A. SIPPEL-Frankfurt a. M.: **Ein neuer Vorschlag zur Bekämpfung schwerster Eklampsieformen.**

Die Eklampsie wird nach ZWEIFEL mit Recht „eine Krankheit der Theorien" genannt. So viel scheint aber sicher, dass es sich bei der Eklampsie um einen Vergiftungsvorgang handelt; vermutungsweise liegt ein Gift vor, welches im Organismus der Schwangeren als spezifisches Stoffwechselprodukt zur Entwicklung kommt, in verschiedenen Fällen in verschiedenen Mengen; es ist aber zu dem Zustandekommen der Eklampsie eine abnorme Anhäufung dieser Stoffe durch Hemmung der natürlichen Ausscheidungsvorgänge, speziell der Nieren, notwendig. Die therapeutischen Wege sind nach dem gegenwärtigen Stande unseres Wissens vorgezeichnet: „Der eine verlangt die Entfernung der Krankheitsursache, d. h. die Beseitigung der Schwangerschaft; der andere verlangt die Entfernung der Krankheitsursache in sekundärer Hinsicht, d. h. die Entfernung der bereits im Körper angehäuften und im Blute zirkulierenden Toxine." Die Auffassung und Ausführung der aktiven Therapie besteht je nach den persönlichen Erfahrungen des einzelnen, seinem technischen Können und Temperament zur Zeit in verschiedenen Abstufungen. Aber selbst mit dem aktiveren Vorgehen im Sinne DÜHRSSENS und BUMMS kommt man nicht völlig aus; bei einer nicht geringen Anzahl von Fällen genügt die Entleerung des Uterus nicht zur Heilung der Entbundenen, sondern auch dann bleiben noch Konvulsionen und Koma bestehen: es müssen die im Körper vorhandenen Giftstoffe entfernt werden. — 2. Therapeutischer Gesichstpunkt. Die bisherigen Methoden: Anregung der sekretorischen Tätigkeit von Haut, Darm, Nieren, Einverleibung grosser Flüssigkeitsmengen zum Ausschwemmen der Giftstoffe, leisten zwar viel, aber nicht jede Kranke kann so geheilt werden. Dies betrifft eben die Fälle, wo nach der Entbindung die Urinsekretion nicht in Gang kommt. Die anatomischen Störungen der Niere sind nach SCHMORL: degenerative Veränderungen in den Epithelien; Thromben in den kleineren Gefässen. Etwas anderes ist aber noch zu beachten: Gewöhnlich ist eine Volumenzunahme der Niere bei Schwangerschaftsnephritis und Eklampsie vorhanden, nicht durch interstitielle Wucherungen noch durch arterielle Fluxion bedingt, sondern beruhend auf Stauungsvorgängen in dem Ureter oder der Vene; beide Erscheinungen können wohl wirksam werden und ebenfalls Veränderungen in der Niere einer Eklamptischen setzen (Verstärkung der Albuminurie, Zylindrurie, Oligurie). Die akute allgemeine venöse Stase führt zu einer plötzlichen Volumensteigerung der Niere, soweit dies die fibröse Kapsel für den Einzelfall zulässt. Die intrakapsuläre Drucksteigerung aber hat — das wissen wir aus der Nierenchirurgie — sekretorische Störungen im Gefolge; ist jene besonders stark, so kann eine Kompression der Nierenvene die Folge sein — akute Einklemmung oder Glaukom der Niere (HARRISON). Es liegt nahe, die Anurie bei Eklamptischen und ihr Fortbestehen nach der Geburtsbeendigung auf einen solchen Vorgang zurückzuführen. Nun weiss man, dass durch Spaltung der Kapsel oder Aushülsung der Niere aus der Kapsel ein therapeutischer Effekt infolge Druckentlastung erreicht werden kann (HARRISON, EDEBOHLS). „Die Heilwirkung der Kapselspaltung bei schweren akuten Nephritiden und anderen Nierenleiden mit stark herabgesetzter oder aufgehobener Urinsekretion beruht auf der bewirkten Druckentlastung des Organs und der infolge dessen wieder frei werdenden Blutzirkulation." S. empfiehlt daher, nachdem er sich schon 1902 durch eine Sektion vom typischen Bild eines Nierenglaukoms überzeugt hatte, aufs neue: die beiderseitige Spaltung der Nierenkapsel, und zwar bei solchen Eklampsiekranken, bei denen nach der Geburt die Nierensekretion trotz entsprechender Hilfe nicht in den Gang kommt. Der Gedankengang sei logisch, die Operation einfach und um so mehr dringend zu empfehlen, als bei solchen Kranken nichts zu ver-

derben, aber alles zu gewinnen ist. S. selbst hat noch keinen derartigen Fall zu operieren Gelegenheit gehabt; 3 Fälle von EDEBOHLS hatten guten Erfolg selbst bei in der Schwangerschaft operierten Frauen. Nach Ansicht des Vortragenden ist die Operation indes nur für die Entbundene zu empfehlen.

Diskussion. Herr KRÖNIG-Freiburg i. B.: Bestimmt ist die Dekapsulation der Niere mit eventueller Nierenspaltung bei schwersten Formen der Eklampsie zu versuchen, wenngleich die bisherigen Erfahrungen mit diesem Operationsverfahren bei akuten Nephritiden nicht allzu grosse Hoffnungen aufkommen lassen. Es ist richtig, dass EDEBOHLS sein Verfahren auch bei chronischen Nierenerkrankungen empfiehlt, wo es vielleicht weniger wirkungsvoll ist. Die von EDEBOHLS bei Eklampsie gewonnenen Resultate scheinen für sein Verfahren zu sprechen.

Herr SCHAEFFER-Heidelberg macht auf eine Mitteilung KORTEWEGS aufmerksam, laut welcher die einseitige Dekapsulation genügt, um eine Entlastung auch der anderen Niere und Wiederherstellung der Diurese zu erzielen.

31. Herr O. PANKOW-Freiburg i. B.: **Über Reimplantation der Ovarien beim Menschen.**

Die erfolgreichen Tierexperimente über Transplantation der Ovarien von einer Stelle zur anderen bei demselben Tier oder von Tier zu Tier und sogar von Art zu Art berechtigen auch die Reimplantationsversuche beim Menschen. Solche sind besonders in Amerika und Frankreich erfolgreich ausgeführt worden, und zwar ist sowohl die Umpflanzung der eigenen (autoplastische Transplantation), wie die Einpflanzung von Ovarien anderer Frauen (homoplastische Transplantation) gelungen. MORRIS hat sogar einmal bei letzterem Verfahren Schwangerschaft und Geburt eines ausgetragenen Kindes erlebt.

Vortr. berichtet über 9 eigene Beobachtungen, und zwar über 7 autoplastische und 2 homoplastische. Die 7 ersteren wurden ausgeführt:

1 mal wegen Osteomalacie,
4 mal wegen Blutungen,
1 mal wegen Blutungen und Dysmenorrhoe,
1 mal wegen Dysmenorrhoe allein.

Rein experimentell angesehen, war von 6 bisher nachuntersuchten Fällen 5 mal ein positiver Erfolg zu verzeichnen. Der letzte Fall ist zwar erst 6 Monate nachbeobachtet, doch lassen die starken Ausfallserscheinungen und die eingetretene Genitalatrophie wohl annehmen, dass die Eierstockfunktion erloschen ist. Die Ovarien wurden regelmässig in eine Bauchfelltasche zwischen Blase und Uterus eingenäht. Die Versuche ergaben einwandfrei, dass die autoplastische Transplantation auch beim Menschen möglich, und dass die Wirkung der Ovarien als innere Sekretion aufzufassen ist. Die erste Periode nach der Operation trat meist erst nach 3—6 Monaten ein. Die implantierten Ovarien verkleinern sich schnell bis auf Kirsch- oder Haselnussgrösse, um danach kaum noch an Grösse abzunehmen. Der Fall mit reiner Dysmenorrhoe hatte nach der Operation dieselben Beschwerden wie vorher, ebenso der mit Blutung komplizierte. Die Blutungen waren nach der Operation entweder gleich stark, aber seltener, oder seltener und schwächer. Besonders interessant war der Verlauf der Osteomalacie. Gleich nach der Operation trat eine rasche Besserung, mit dem Wiedereintreten der Periode aber eine sehr deutliche erneute Verschlechterung ein, und erst durch fortgesetzte Allgemeinbehandlung mit Solbädern und Lebertran erfolgte völlige Heilung.

Die beiden Fälle von homoplastischer Transplantation bei vor zwei, resp. drei Jahren kastrierten Frauen hatten keinen Erfolg. Vielleicht verspricht

hier die Implantation kleinerer Stücke, die schneller vaskularisiert werden können, und, ohne erst in physiologischer Kochsalzlösung gelegen zu haben, direkt von Frau zu Frau übertragen werden, mehr Erfolg. Schliesslich könnte man auch die Ovarien von Neugeborenen zur Implantation verwenden.

82. Herr L. SCHALLER-Stuttgart: **Zur Vaporisationsfrage.**

Vortragender hat seine 26 Vaporisationsfälle, die zum Teil schon 4 Jahre und länger zurückliegen, in allerletzter Zeit nachuntersucht und die Resultate zusammengestellt.

Er verwendet den PINCUSschen Apparat mit DÜHRSSENschem Ansatz, den er bezüglich Cervixschutzes und gleichmässiger Dampfeinwirkung dem PINCUSschen entschieden für überlegen hält.

Er narkotisiert, dilatiert bis Hegar 13 und führt stets Abrasio und Vaporisation einzeitig aus. Penible Trockenlegung des Uteruscavums ist von wesentlicher Bedeutung für zuverlässige Wirkung. Die Dampfeinwirkungsdauer schwankte zwischen 20 Sek. und 6 Min., die Temperaturen zwischen 125 und 105 Grad. Komplikationen, wie Fieber, Exsudatbildung u. dergl., sind niemals aufgetreten.

Die Hauptanzeige bildeten 16 Fälle praeklimakterischer Blutungen, bei denen insgesamt klinisch ein voller Erfolg zu verzeichnen ist. Die in 13 Fällen angestrebte Obliteration wurde jedoch nur in 7 Fällen erreicht. Von diesen trat 4 mal Haematometrabildung mit Koliken, jedoch spontaner Entleerung nach 1—18 Monaten ein.

Bei jüngeren Personen wurde nur 2 mal vaporisiert. Einmal bei einer 28jährigen, durch starke Blutverluste hochgradig geschwächten, schwer neurasthenischen Frau mit Metroendometritis chronica, bei welcher Hausarzt und Patientin die Obliteration verlangten.

Vaporisation von $3\frac{1}{2}$ Min. bewirkte hier klinische Heilung, aber keine Obliteration. Das andere Mal bei einer 23jährigen Frau, die durch Endometritis, resp. Blutungen recht heruntergekommen war. 25 Sek. Vaporisation bei 125^0 machten hier Menopause und Obliteration. Die Frau fühlt sich übrigens besser denn je. Molimina fehlen gänzlich. Da sie zunächst keine Kinder wünscht, lehnte sie bisher die Dilatationsbehandlung ab. Diese Fälle illustrieren eklatant die Inkonstanz der Wirkung und Unmöglichkeit der Dosierung. Bei Myomen erwies sich die Vaporisation nicht nur als nutzlos, sondern auch als gefährlich, insofern in einem Fall 5 Monate nach der Dampfung 2 nekrotisierende Myome unter Fieber ausgestossen wurden.

Dagegen kann bei hartnäckigen, nicht infektiösen „katarrhalischen" Katarrhen, wie sie WALCHER nennt, sei es des praeklimakterischen oder des klimakterischen Alters, die nicht selten vergesellschaftet sind mit mehr oder weniger hochgradigem Pruritus, das Obliterationsverfahren entschieden als rationell empfohlen werden. In 4 hierher gehörigen, ausserordentlich hartnäckigen Fällen trat ein voller Erfolg ein. Ausfluss und Pruritus verschwanden gänzlich. In einem Fall von Kombination von Riesenzellen-Sarkom und Adenocarcinom im myomatösen Uterus wurde vor der Totalexstirpation p. lap. experimenti causa 90 Sek. bei 115^0 vaporisiert. Es zeigte sich am frisch aufgeschnittenen Präparat, dass die Verbrühung genau an der unteren Grenze des sarkomatösen Corpuspolypen aufhörte. Oberhalb davon, linear abschneidend, war keine Spur einer Dampfwirkung sichtbar. Auch wiederum eine erneute Bestätigung bekannter Erfahrungen.

SCHALLER fasst die von ihm gemachten Erfahrungen in folgenden Schlusssätzen zusammen:

1. Die Vaporisation ist ein Heilmittel, welches die Abrasio in einer gewissen Anzahl von Fällen in wirksamer Weise zu ergänzen vermag.

2. Eine exakte Dosierung ist jedoch nicht möglich, weil die Individualität des Uterus ein unbekannter Faktor ist, Misserfolge stehen deshalb Erfolgen gegenüber.

3. Aus diesem Grunde ist bei jugendlichen Frauen im gebärfähigen Alter die Vaporisation zu verwerfen, da auch nach kurzer Einwirkung hoher Temperaturen Menopause und Obliteration erfolgen kann.

4. Die Vaporisation bei jeglicher Art von Myomen ist als erfolglos und gefährlich contraindiziert.

5. Auch lange, bis zu 6 Min. dauernde Vaporisation nach gründlicher Trockenlegung des Uteruscavums ist häufig nicht imstande, Menopause oder Obliteration herbeizuführen und so bei anderweitig unstillbaren Blutungen als harmloserer Eingriff die Totalexstirpation zu ersetzen.

6. Gelegentliche, nur partielle Obliteration mit Zurückbleiben menstruierender Schleimhautpartien und damit Haematometrabildung mit all ihren üblen Folgen kann trotz aller Sorgfalt der Technik nicht sicher vermieden werden.

7. Bei hartnäckigen, nicht infektiösen gegen andere Behandlungsmethoden refraktären, häufig mit Pruritus vergesellschafteten Katarrhen kann das Obliterationsverfahren gute Dienste leisten.

33. Herr R. ZIEGENSPECK-München: **Über Pessarien.**

Ausgehend von den Forderungen, welche B. S. SCHULTZE und PROCHOWNIK an ein gutes Pessar gestellt haben, berichtet Vortr. über die von ihm seit vielen Jahren mit gutem Erfolg angewandten Formen; es sind dies zwei Prolaps- und zwei Retroflexionspessarien, das Schleifenpessar gegen Proktokolpocele, das Zungenbügelpessar gegen Cystokolpocele mit Retroflexion. Er bespricht dann ausführlich ihre Vorzüge und die entsprechenden Indikationen. Die Retroflexionsbehandlung beginnt er meist mit dem Thomaspessar. In Fällen aber, wo die Pat. selbst oder ungeübtes Personal den Ring entfernen sollen, in Fällen von Peritonitis Douglasii, von Verletzungen oder von Narben im Fornix posterior, auch bei kurzer Portio, legt Z. das Gabelpessar ein. Dasselbe besteht aus einem Hodgepessar, dessen oberer Bügel gabelförmig umgebogen ist, um die Portio von vorn gabelförmig zu umfassen. Die SCHULTZEsche Acht legt er nur noch in Fällen von Extramediananstellung der Cervix ein. Zur Korrigierung der Cystokolpocele mit Retroflexio wendet Z. einen grösseren Thomasring an, der von unten her zungenförmig eingebogen ist. Für Proktokolpocele ist das Schleifenpessar zu empfehlen. Es stellt ein ovales Pessar dar, an welchem der obere Bügel in Schleifenform nach unten umgebogen und gleich einer Pelotte imstande ist, eine sich in das Oval eindrängende Proktokolpocele zurückzuhalten. — Diese verschiedenen Pessarformen erfüllen im grossen und ganzen die an gute Pessare zu stellenden Anforderungen.

---

6. Sitzung.

Freitag, den 21. September, vormittags 8 Uhr.

Vorsitzender: Herr A. SIPPEL-Frankfurt a. M.

34. Herr JULIUS LEWITH-Wien: **Über Stauungsbehandlung bei gynaekologischen Affektionen.**

Gestatten Sie, dass ich Ihnen über meine an der gynaekologischen Abteilung des Herrn Primarius FLEISCHMANN in Wien gemeinsam mit Herrn Dr. WECHSBERG ausgeführten Versuche mit der BIERschen Stauung bei gynaekologischen Affektionen kurz berichte.

Der dazu verwendete Apparat besteht aus einem gewöhnlichen Glas-Röhrenspeculum, das mit einem Gummipfropf geschlossen ist. Um eine exakte Dosierung des negativen Luftdrucks zu ermöglichen, habe ich das Speculum mit einem Quecksilber-Manometer in Verbindung gesetzt, indem durch den perforierten Gummipfropf ein T-förmiges Rohr führt, dessen einer Schenkel mit der die Luftverdünnung bewirkenden Spritze in Verbindung steht, während der andere Schenkel in das Quecksilber-Manometer übergeht. Dieser Apparat dient zur vaginalen Stauung; nebenbei will ich bemerken, dass auch Versuche mit intrauteriner Stauung von TURAN gemacht worden sind, die einen grossen aseptischen Apparat verlangen, so dass der Anwendung desselben in der Sprechstunde viele Hindernisse im Wege stehen.

Es wurden folgende Affektionen in Behandlung genommen: Erosionen 2 mal, Decubitus im Fornix (durch Pessardruck) 1 mal, Cervicalkatarrh, Endometritis und Metritis 4 mal, ausserdem chronische Parametritiden, verbunden mit Endometritis, 7 mal, Hypoplasia uteri mit dys- und amenorrhoischen Beschwerden 2 mal. Es wurden diese Behandlungen jeden 2.—3. Tag vorgenommen, je nachdem die Patientinnen die Ambulanz aufsuchen konnten; in jeder Sitzung wurde 5—10—15 Minuten gesaugt, die Frauen standen 3—6 Wochen in Behandlung. Der negative Luftdruck betrug auf meinem Manometer 50—100 mm Quecksilber. Die Behandlung mit vaginaler Saugung ruft in vielen Fällen verschieden grosse Schmerzen hervor, die auf dem mit der Saugung verbundenen Herabsteigen des Uterus und der dadurch bewirkten Dehnung seiner Aufhängebänder beruht. Dafür spricht auch der Umstand, dass bei der intrauterinen Saugung, wo ein solcher Descensus nicht stattfindet, die Schmerzen fehlen.

Was die Resultate anbelangt, habe ich folgendes mitzuteilen:

Die Erosionen zeigten nach mehreren Sitzungen Tendenz zur Heilung, jedoch ging die Überhäutung so langsam vor sich, dass wir uns zur vollständigen Heilung der lokalen medikamentösen Behandlung bedienen mussten. Schon gleich im Beginn der Saugung zeigte sich im Bereiche der Erosion Blut, das namentlich bei Erosionen im Beginn der Behandlung in reichlicherer Menge vorhanden war als später. Nach jeder Stauung war eine starke Suffusion der ganzen Erosion sichtbar. Die Portio selbst schwoll stets bei der Saugung etwas an und verfärbte sich livid, nach Aufhören der Suktion gingen jedoch die Erscheinungen bald zurück.

Dasselbe Resultat erzielten wir bei dem Decubitus, wobei wir eine Tiefenwirkung nach kurz dauernder Stauung im cystoskopischen Bilde constatieren konnten. Es zeigte sich nämlich im Bereich der Saugfläche die Blasenschleimhaut geschwollen und von überaus reichlichen, kleinsten, nirgends zu grösseren Plaques konfluierenden Hämorrhagien durchsetzt; nach einigen Tagen waren die Blutungen verschwunden.

Bei Cervicalkatarrh, Endometritis und Metritis war der momentane Erfolg meist sehr günstig, der lästige Ausfluss hat an Intensität stets abgenommen, auch die Schmerzen im Kreuz und im Abdomen haben nachgelassen, in einem Fall war auch die darauf folgende Menstruation schwächer und von kürzerer Dauer als sonst; jedoch nach dem Aussetzen der Behandlung stellten sich nach einiger Zeit wiederum die früheren Beschwerden ein. Dabei kann man beobachten, dass bei der Saugung aus dem Muttermund

zunächst glasiger Schleim, sodann sanguinolenter Schleim und schliesslich etwas Blut hervorquillt.

In Fällen von chronischen Parametritiden wirkt die Saugung als Massage, indem durch den Descensus uteri die chronisch infiltrierten Stränge gedehnt werden. Die meisten dieser Frauen klagten während der Suktion über Schmerzen im Kreuz und im Abdomen, häufig wurden die Schmerzen direkt oberhalb der Symphyse lokalisiert und als schneidend bezeichnet, jedoch verschwanden diese Schmerzen bald nach Entfernung des Apparates. Nachher fühlten sich die Patienten wohler, nur in einem Fall hielten die Schmerzen längere Zeit an, so dass diese Behandlung ausgesetzt werden musste; anscheinend hatte es sich um eine Exacerbation des noch subakuten Prozesses in den Parametrien gehandelt.

Endlich komme ich zu den Fällen von Hypoplasie, verbunden mit Dys- und Amenorrhoe, wo wir keine günstigen Resultate zu erzielen vermochten.

Zweite Gruppe:

Die medizinischen Spezialfächer.

I.

Abteilung für Kinderheilkunde.

(Nr. XX.)

Einführende: Herr M. FISCHER-Stuttgart,
Herr W. CAMERER jun.-Stuttgart.
Schriftführer: Herr S. HEIMANN-Stuttgart,
Herr STEINER-Stuttgart,
Herr O. EINSTEIN-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr TH. ESCHERICH-Wien: Über Isolierung und Kontaktverhütung im Kinderspital.
2. Herr FRANZ HAMBURGER-Wien: Die Wirkungssphäre des Perkussionsstosses.
3. Herr F. SIEGERT-Cöln a. Rh.: Das Nahrungsbedürfnis der Brustkinder im ersten Säuglingsquartal.
4. Herr M. HUTZLER-München: Über Säuglingsmasern.
5. Herr A. UFFENHEIMER-München: Weitere Studien über die Durchlässigkeit des Magendarmkanals für Bakterien.
6. Herr B. SALGE-Dresden: Einige kalorimetrische Untersuchungen der Resorption des Säuglings.
7. Herr E. FEER-Basel: Einfluss der Blutsverwandtschaft der Eltern auf die Kinder (Referat).
8. Herr FRANZ HAMBURGER-Wien: Über Eiweissresorption beim Säugling.
9. Herr L. LANGSTEIN-Berlin:
   a) Das Verhalten der Milcheiweisskörper bei der enzymatischen Spaltung (nach Versuchen mit Herrn ZENTNER).
   b) Beurteilung der Fäulnis bei verschiedener Ernährung (nach Versuchen mit Herrn SOLDIN).
10. Herr H. FINKELSTEIN-Berlin: Zur Ätiologie der Ernährungsstörung im Säuglingsalter.

11. Herr L. F. MEYER-Berlin: Beitrag zur Kenntnis der Unterschiede zwischen natürlicher und künstlicher Ernährung.
12. Herr E. MORO-Graz: Darmdesinfektion.
13. Herr W. CAMERER jun.-Stuttgart: Untersuchungen über die Ausscheidung des Milchfetts.
14. Herr M. HOHLFELD-Leipzig: Über den Fettgehalt des Colostrums.
15. Herr L. TOBLER-Heidelberg: Magenverdauung der Milch.
16. Herr L. SCHAPS-Berlin: Salz- und Zuckerinfusionen beim Säugling.
17. Herr W. KNÖPFELMACHER-Wien: Vaccination mittelst subkutaner Injektion von Lymphe.
18. Herr J. BERNHEIM-KARRER-Zürich: Mitteilung über HIRSCHSPRUNGsche Krankheit.
19. Herr O. ROMMEL-München: Über Dauerwägung bei Säuglingen.
20. Herr P. SELTER-Solingen: Zur Kenntnis der Milchbröckel in den Säuglingsfaeces.
21. Herr S. OBERNDORFER-München: Herzhypertrophien im frühesten Kindesalter.
22. Herr H. HOLZ-Stuttgart: Zur Rachitis beim Hunde, Hasen und Reh.
23. Herr J. DRÄSEKE-Hamburg: Zur Kenntnis der Rachitis.
24. Herr A. UFFENHEIMER-München: Die Knötchenlunge. Neue Versuche. Demonstration.
25. Herr O. HEUBNER-Berlin: Über Pyloros pasmus.
26. Herr M. THIEMICH-Breslau: Über die Entwicklung eklamptischer Säuglinge in der späteren Kindheit.
27. Herr CL. v. PIRQUET-Wien: Galvanische Untersuchungen im Säuglingsalter.
28. Herr EUG. SCHLESINGER-Strassburg i. E.: Aus der Anamnese und dem Status praesens schwachbegabter Schulkinder.
29. Herr H. RIETSCHEL-Berlin: Über den Eiweißstoffwechsel bei schweren Ernährungsstörungen im Kindesalter (gemeinsame Untersuchung mit Herrn MEYER-Berlin).
30. Herr P. REYHER-Berlin: Zur Kenntnis der orthotischen Albuminurie.
31. Herr F. SIEGERT-Cöln a. Rh.: Ernährung jenseits des ersten Lebensjahres.
32. Herr E. WIELAND-Basel: Über angeborenen partiellen Riesenwuchs.
33. Herr E. DÖRNBERGER-München: Beobachtungen an Ferienkolonisten.
34. Herr A. LEO-Remscheid: Zur Indicanausscheidung im frühesten Kindesalter.
35. Herr W. CAMERER jun.-Stuttgart: Die Tätigkeit der Stuttgarter Kindermilchküche, mit Demonstration der Einrichtungen.

Ausserdem hielt Herr FRITZ FÖRSTER-Dresden einen Vortrag, dessen Thema nicht angegeben ist.

Das vorstehende Verzeichnis der gehaltenen Vorträge ist auf Grund der Angaben im Tageblatt zusammengestellt. Seitens der Abteilung für Kinderheilkunde sind der Redaktion weder die Protokolle der Sitzungen, noch irgend welche Manuskripte der Vorträge zugegangen.

Die Zahl der Teilnehmer betrug 63.

II.

Abteilung für Neurologie und Psychiatrie.

(Nr. XXI.)

Einführende: Herr H. Wildermuth-Stuttgart,
Herr A. Fauser-Stuttgart,
Herr Max Weil-Stuttgart,
Herr Rud. Camerer-Stuttgart.
Schriftführer: Herr G. Feldmann-Stuttgart,
Herr H. Levi-Stuttgart,
Herr K. Pfander-Stuttgart,
Herr Th. Zahn-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr Toby Cohn-Berlin: Was wissen wir von spezifischen Heilwirkungen der Elektrotherapie bei inneren und Nervenkrankheiten? (Referat.)
2. Herr A. Eulenburg-Berlin: Über permanente Schlafzustände.
3. Herr M. Nonne-Hamburg: Posttraumatische organische Erkrankungen im Rückenmark; mit Demonstrationen.
4. Herr R. Gaupp-München: Der Einfluss der deutschen Unfallgesetzgebung auf den Verlauf der Nerven- und Geisteskrankheiten.
5. Herr K. Baisch-Tübingen: Der Einfluss der deutschen Unfallgesetzgebung auf den Verlauf von Frauenkrankheiten.
6. Herr K. Thiem-Cottbus: Der Einfluss der deutschen Unfallgesetzgebung auf die Heilung nach chirurgischen Operationen.
7. Herr A. Saenger-Hamburg: Über Palliativtrepanation bei inoperablen Hirntumoren (Referat).
8. Herr Fedor Krause-Berlin: Über die operative Behandlung der Hirn- und Rückenmarkstumoren (Referat).
9. Herr H. Oppenheim-Berlin:
   a) Verlesung eines Resumés von Herrn Fr. Schultze-Bonn über die Ergebnisse von operativen Eingriffen bei Hirn- und Rückenmarkstumoren.
   b) Ergänzungsreferat, insbesondere zum Referat des Herrn F. Krause-Berlin.
10. Herr A. Döllken-Leipzig: Verschiedene Arten der Reifung des Zentralnervensystems; nach gemeinsamen Untersuchungen mit Frau T. Döllken.
11. Herr J. Dräseke-Hamburg: Demonstration, betreffend Befunde am Rückenmark bei Knochenerkrankungen.
12. Frau O. von Leonowa-Moskau: Das Rückenmark und die Spinalganglien in einem Falle von Amelie (Amputatio spontanea).

13. Herr W. Seiffer-Berlin: Über einen Fall von seltener Rückenmarksgeschwulst; mit Demonstration.
14. Herr K. v. Monakow-Zürich: Aphasie und Diaschisis.
15. Herr J. Finckh-Tübingen: Referat über die psychischen Symptome bei Lues.
16. Herr A. Schüller-Wien: Die Beschaffenheit der Keimdrüsen bei Idioten.
17. Herr H. Stadelmann-Dresden: Cerebrale Kinderlähmung und genuine Epilepsie.
18. Herr A. Fauser-Stuttgart: Zur Kenntnis der Melancholie.
19. Herr Degenkolb-Roda: Beitrag zur Anthropologie der Idiotie.
20. Herr M. Kauffmann-Halle a. S.: Physiologisch-chemische Untersuchungen bei der progressiven Paralyse.

Die Vorträge 3—9 sind in zwei gemeinsamen Sitzungen mit einer Reihe anderer medizinischer Abteilungen gehalten. Über weitere Vorträge, die in einer gemeinsamen Sitzung mit der Abteilung für gerichtliche Medizin gehalten sind, wird in den Verhandlungen dieser Abteilung berichtet werden.

---

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr E. Mendel-Berlin.

Zahl der Teilnehmer: 72.

1. Herr Toby Cohn-Berlin: **Was wissen wir von spezifischen Heilwirkungen der Elektrotherapie bei inneren und Nervenkrankheiten?** (Referat.)

Einer Aufforderung der neurologischen Sektion folgend, berichtet C., unter spezieller Berücksichtigung der Forschungen und Entdeckungen auf elektrotherapeutischem Gebiete seit der Frankfurter Elektrotherapeutenversammlung 1891, über den Stand der Heilwirkungsfrage. Gibt es überhaupt spezifische (d. h. nicht suggestive, vorwiegend materielle) Heilwirkungen der Elektrotherapie im engeren Sinne (d. h. mit Ausschluss der Starkströme und der auf Licht- und Wärmewirkung beruhenden Verfahren)? Von den drei zur Beantwortung dieser Frage beschrittenen Wegen ist der erste, der der klinisch-empirischen Beobachtung, für die rein subjektiven Krankheitszeichen, die in der Elektrotherapie eine Hauptrolle spielen, nur mit grösster Vorsicht zu betreten, solange man über die Kritikfähigkeit und Unbefangenheit des einzelnen Beobachters nicht unterrichtet ist; für die mit objektiven Symptomen einhergehenden Leiden liegt die Sache günstiger, und hier ist auch eine gewisse Einigung erzielt, wenigstens für die Lähmungen. Dagegen ist der Nachweis spezifischer Heilwirkung, der sich namentlich auf die Anwendung der neueren Stromarten (Tesla-Ströme, sinusoidale Wechselströme, Vierzellenbad oder gar Elektromagnet) stützt und die Infektionskrankheiten, die Krankheiten des Stoffwechsels und die des Zirkulationsapparates betrifft, nicht als erbracht zu betrachten. Die Meinungen sind vielmehr überall noch geteilt, man muss sich mit Möglichkeiten der Wahrscheinlichkeit begnügen. Der Weg des Tierexperiments ist bisher nur ganz vereinzelt versucht worden. Redner erwähnt R. Friedländers Experiment am künstlich gelähmten Hunde und zieht als indirektes Beweismittel auch H. Munks Versuche über die mechanische Behandlung der Spätkontrakturen am hemiplegischen Affen heran.

Der dritte Weg zum Nachweis von Heilwirkungen ist der des Analogieschlusses aus der Physiologie, der um so brauchbarer ist, als durch L. MANN und R. LEVI erwiesen ist, dass durch regelmässige Elektrotherapie eine bleibende Wirkung sich erzielen lässt.

Aus all diesen Erwägungen kommt C. zu dem Schluss, dass für die Existenz spezifischer Heilwirkungen zwar bisher keine absolut unbestrittene und unbestreitbare Tatsache vorliegt, aber eine ganze Reihe von solchen, die das Vorhandensein spezifischer Effekte in hohem Grade wahrscheinlich machen. Die Annahme ihrer Existenz ist also eine wohlbegründete Theorie, die Annahme einer Suggestionswirkung eine ungenügend begründete Hypothese. Mit Wahrscheinlichkeiten müssen wir uns aber in der Elektrotherapie ebenso begnügen, wie wir dies bei der Mehrzahl der physikalischen und chemischen Heilverfahren tun, denen der Nachweis spezifischer Wirkung erspart bleibt, wenn sie analoge physiologische Wirkungen und eine gewisse Konstanz klinischer Erfolge aufweisen.

Die zweite Frage, die C. stellt, ist die nach dem Wesen der (als erwiesen angenommenen) spezifischen Heilwirkungen; man unterscheidet physikalisch-chemische und physiologische im engeren Sinne. Von ersteren bespricht C. eingehend die Elektrolyse und die Kataphorese, von den physiologischen die Wirkungen auf die Zirkulation, den Stoffwechsel und namentlich auf das Nervensystem. Von den letzteren sind wieder die elektrotonischen Wirkungen, die übrigens nach BETHES Untersuchungen auch chemisch zu sein scheinen, die für die Erklärung therapeutischer Effekte wichtigsten. Aber auch die Erzeugung von Muskelkontraktion an sich wirkt günstig:

1. durch Kräftigung gelähmter oder fauler Muskeln,
2. durch Dehnung von Kontrakturen,
3. nach WERNICKE durch Übung der Zentralorgane und Bahnung,
4. durch Beseitigung der einen Faktor vieler organischer Lähmungen bildenden „funktionellen Bewegungsfurcht“,
5. vielleicht (nach der Theorie der Gymnastikforschung) durch Rückwirkung auf das Selbstbewusstsein. — Von den sensorischen Wirkungen ist die wesentlichste die indirekte, reflektorische Beeinflussung der Zentralorgane von der Haut her (GOLDSCHEIDER u. a.), die man meist fälschlich „ableitende“ Wirkung nennt, die aber offenbar nichts anderes als eine „erregbarkeitherabsetzende“ ist. — Von Einflüssen auf das Zentralnervensystem scheint die schlafmachende Wirkung festzustehen.

Das Gebäude der Beweisführung ist noch unfertig, aber doch schon stattlich genug und der Bau im Fortschreiten. Öder Skeptizismus und kritikloser Enthusiasmus sind die Feinde unseres Erkennens auch auf diesem Gebiete, aber zwischen beiden schreitet die wissenschaftliche Elektrotherapie langsam, ruhig und zielbewusst ihres Weges weiter.

Diskussion. Herr BRUNS-Hannover weist besonders auf die ganz fehlende Wirkung der Elektrotherapie bei Unfallneurosen hin. Das deutet doch stark auf die rein suggestive Wirkung der Elektrotherapie hin, da diese Kranken eben eine Wirkung nicht haben wollen.

Herr EULENBURG-Berlin bestätigt den Wert der JELLINEKschen Untersuchungen. Was die Unfallnervenkranken betrifft, so sind sie gewöhnlich sehr ausdauernd bei der elektrischen Behandlung und fühlen sich dadurch subjektiv im hohen Grade erleichtert. Es ist richtig, dass man an die Wirkungen der Elektrotherapie vielfach andere und strengere Maßstäbe angelegt hat als bei anderen physikalischen Heilmethoden. Es fehlt auch in der Elektrotherapie nicht an brauchbaren experimentellen und klinischen Grundlagen, wie nament-

lich in betreff der hautreizenden Wirkungen (entgegengesetzte Reflexwirkungen schwächerer und stärkerer Hautreize).

Ausserdem sprach Herr ROTHMANN-Berlin.

Herr TOBY COHN-Berlin: Ich freue mich, dass meine Ausführungen die allgemeine Zustimmung gefunden zu haben scheinen. Selbst Herr BRUNS, der ja auf einem ganz extremen Standpunkt steht, hat ihnen — wenn auch mit einiger Einschränkung — beigepflichtet. Die JELLINEKschen Versuche mit Starkströmen habe ich absichtlich nicht erwähnt, weil ich hier nur die Stromstärkegrade in Betracht ziehen wollte, die wir im allgemeinen therapeutisch anwenden. Die J.schen, höchst überraschenden Versuche sind mir aber wohl bekannt, sie gipfeln bekanntlich darin, dass der Tod durch Elektrizität in den meisten Fällen ein Scheintod ist. — Ganz andere Erfahrungen wie Herr ROTHMANN habe ich über die Behandlung der Hemiplegien: Die faradische Behandlung hat meiner Erfahrung nach die besten Resultate, wenn man (nach WERNICKES Vorschlag) nicht die kontrakturierten Muskeln, sondern deren Antagonisten, z. B. bei Armbeugekontraktur die Strecker, faradisiert. Und das stimmt auch mit den MUNKschen Affenversuchen überein, aus denen hervorgeht, dass die regelmässige Dehnung der kontrakturierten Muskeln das Wichtigste ist. Ob es durch aktive oder passive Bewegungen oder durch Faradisation geschieht, ist natürlich gleichgültig, und insofern hat Herr BRUNS mich missverstanden, wenn er glaubt, dass ich mit dem Ausdruck „spezifische“ Wirkungen sagen wollte, dass nur die Elektrotherapie die eine oder andere Heilwirkung ausübt und keine andere Behandlungsmethode. Ich brauche diesen Ausdruck, wie ich schon gesagt habe, vielmehr im Gegensatz zu „suggestiven“ Wirkungen.

Über die ungleiche Bewertung der Elektrotherapie und der anderen Verfahren schliesse ich mich den Ausführungen des Herrn EULENBURG vollkommen an und habe ihnen nichts hinzuzufügen.

In Bezug auf die Unfallkranken sind meine Erfahrungen ganz ähnlich wie die des Herrn BRUNS. Daraus aber einen Schluss auf die suggestive Wirksamkeit der Elektrotherapie zu ziehen, ist unzulässig. Denn hier handelt es sich um Patienten, bei denen erstens eine Gegensuggestion, nämlich der Wunsch, das Leiden zu nähren, hinzutritt, und zweitens die Angaben der Kranken über ihr Befinden wegen der häufigen Aggravation oder Simulation ganz unzuverlässig sind.

2. Herr A. EULENBURG-Berlin: **Über permanente Schlafzustände.**

Diskussion. Herr LIEPMANN-Berlin fragt, welche Gründe der Herr Vortr. hat, hier von einem Schlaf zu sprechen und nicht von dem den Irrenärzten so vertrauten Bilde des Stupors. Es liegt eigentlich eine recht naturgetreue Schilderung eines solchen Stupors vor. Dass der Pat., wenn man die Augen öffnen wollte, dieselben noch fester zukneift, die Schilderung von dem automatenhaften Charakter der Bewegungen lassen also die Symptome des Negativismus und Automatismus, lassen sogar den Schluss zu, dass es sich um einen katatonischen Stupor handelte.

Ausserdem sprachen Herr BRUNS-Hannover und der Vortragende.

2. Sitzung.

Gemeinsame Sitzung mit verschiedenen anderen medizinischen Abteilungen.

Dienstag den 18. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr P. v. BRUNS-Tübingen.

Verhandlungsthema: Über den Einfluss der neueren deutschen Unfallgesetzgebung auf Heilbarkeit und Unheilbarkeit der Krankheiten.

8. Herr M. NONNE-Hamburg: **Posttraumatische organische Erkrankungen im Rückenmark;** mit Demonstrationen.

Vortragender berichtet über praktische Erfahrungen an 667 Fällen von Unfall-Oberbegutachtung. Es handelte sich stets um Unfallneurosen. Es entwickelte sich durchweg das Bild der hypochondrisch gefärbten Neurasthenie mit einzelnen hysterieformen Symptomen. Die Prognose ist durchweg schlecht, wenn man erst von Heilung sprechen will, wenn die Verletzten selbst angeben, sich geheilt zu fühlen; ist jedoch nicht ungünstig, soweit die Besserung der Arbeitsfähigkeit, die in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle bis auf 20 bis 30 Proz. wieder hergestellt wurde, in Betracht kommt. N. betont die Monotonie des subjektiven und objektiven Krankheitsbildes. Fälle von klassischer Hysterie im CHARCOTschen Sinne sind sehr selten, wenngleich sie vorkommen. Überaus auffallend ist der Unterschied in der Prognose schwerer Kopfverletzungen mit schwersten unmittelbaren Folgen, wenn sie nicht unter dem Unfallgesetz stehen. N. berichtet über zwei einschlägige Erfahrungen: In dem einen Fall handelte es sich um die Erscheinungen einer überaus schweren Commotio cerebri, welche über 3 Tage dauerte. Die subjektiven Beschwerden verschwanden im Laufe von ca. 2 Wochen, und nach weiteren 2 Wochen verlangte Patient dringend seine Entlassung, um wieder an die Arbeit (schwere Hafenarbeit) zu gehen, da er gänzlich geheilt sei. Patient hat dann andauernd wieder Vollarbeit zu normalem Lohn getan. In dem zweiten Fall handelte es sich um ein extradurales Haematom der Dura mater, welches das Hirn komprimiert hatte. Die Trepanation wurde ausgeführt, nachdem am 2. Tage die Diagnose auf Grund des Symptomenkomplexes: zunehmendes Koma, Hemiplegie mit JACKSONscher Epilepsie, objektive Stauungssymptome, gestellt worden war. 4 Wochen nach der Operation verlangte der Kranke seine Entlassung und hat seither vom ersten Tage an ununterbrochen schwere Arbeit als Kohlenarbeiter zu vollem Lohn getan.

Im Anschluss demonstriert N. an Lichtbildern 20 Fälle von mittelschweren, schweren und schwersten Verstümmelungen der Finger und der Hände bei Arbeitern, deren Verletzung nicht in die Kategorie der „Unfälle“ fiel. In allen Fällen wurde Arbeit zu vollem Lohn getan (Gelegenheitsarbeiter, Schauerleute, Kohlenarbeiter, Gärtner, Tischler, Mechaniker, Bleicher, Kutscher usw.). N. erwartet eine Besserung der bestehenden Kalamität nicht durch die Ausführung der bisherigen Vorschläge (Schaffung leichter Arbeitsgelegenheit in den früheren Betrieben, medico-mechanische Institute, sofortige Übernahme der Behandlung durch die Berufsgenossenschaften usw.), sondern nur von zwei Momenten: 1. baldmöglichste einmalige Abfindung. 2. Tragung eines kleinen Teils der Kosten seitens der Verletzten für den Fall der rechtskräftigen Ablehnung der Berufung.

Zum Kapitel der Entstehung chronisch-organischer Rückenmarkskrankheiten durch ein Trauma bringt N. Beiträge:

1. Tabes dorsalis 4 Fälle. In allen 4 Fällen fehlte Syphilis in der Anamnese, war die Krankheit früher nicht vorhanden gewesen, entwickelten sich die ersten Symptome in der Zeit von ca. 4—8 Monaten nach dem Trauma, lag keine andere palpable Ursache vor und bot die erste Lokalisation der Symptome und der weitere Verlauf Besonderheiten, die sich am ersten mit dem Trauma in Verbindung bringen liessen. Bei Vergleich des Gesamtmaterials an Tabes-Fällen, das N. zur Verfügung steht, ergibt sich auch für ihn die überaus grosse Seltenheit der rein traumatischen Entstehungsweise der Tabes, deren Möglichkeit aber man nach N.s Erfahrung zugeben muss. In 2 Fällen entwickelte sich bei bereits bestehender Tabes nach Verletzung des Fusses eine Arthropathie an dem betreffenden Fuss, in einem Fall nach Verletzung des Knies eine Arthropathie in diesem Knie, einmal eine „Spontanfraktur“ im Oberschenkel nach 3 Wochen vorher stattgehabter Kontusion des betreffenden Oberschenkels. In einem Fall wurden nach schwerer Kontusion des Nackens und Hinterkopfes bei einem Mann, der deswegen auf die Abteilung von N. kam, objektive Zeichen beginnender Tabes konstatiert (reflektorische Pupillenstarre und Fehlen der Achillessehnenreflexe); 3 Monate später erste Erscheinungen einer beginnenden Bulbär-Paralyse, die dann im Laufe der nächsten 6 Monate Fortschritte machte, neben Fortschreiten der spinalen Tabes.

Besonders bemerkenswert ist ein Fall: Ein vorher ganz gesunder Mann akquirierte eine schwere Quetschung der Brust und des Rückens. Im Krankenhaus klagte er über „Schmerzen auf der Brust“. Objektiv fand sich zunächst nichts, 6 Wochen später erst die Zeichen eines beginnenden Aneurysmas der Aorta ascendens, nach weiteren 2 Monaten lanzinierende Schmerzen in den oberen Extremitäten und Parästhesien im Ulnaris-Gebiet beiderseits, allmählich Fehlen der Triceps-Sehnenreflexe, Anästhesie im Ulnaris-Gebiet, BIERNATZKIsches Symptom. 9 Monate nach dem Unfall starb Patient. Die Sektion ergab ein beginnendes Aneurysma der aufsteigenden Aorta sowie (mikroskopisch) Tabes dorsalis cervicalis.

2. Myelitis chronica dors. In einem Fall entwickelte sich das Bild der spastischen Myelitis dorsalis, ganz allmählich und chronisch beginnend, 3 Monate nach wiederholten schweren Stössen gegen den Rücken. In einem zweiten Fall ebenso nach einem Fall auf den Rücken mit schweren Kontusionserscheinungen. In diesem Fall ergab die mikroskopische Untersuchung des Rückenmarks (Tod nach 5 Jahren) eine Myelitis transversa completa in der Höhe des 4. bis 8. Dorsalwirbels mit auf- und absteigenden Degenerationen. Es war das Bild der traumatischen Nekrose ohne Residuen von Blutungen. In einem dritten Fall hatte es sich ebenfalls um eine schwere Kontusion des Rückens gehandelt. Die ersten Symptome traten 3 Monate nach der Verletzung auf und entwickelten sich zunächst unter dem Bilde eines inkompletten BROWN-SÉQUARD und gingen dann über in das Bild einer Myelitis dorsalis completa. Tod nach 1 Jahr.

Mikroskopisch multiple Nekrosen im oberen und mittleren Dorsalmark, auf der einen Seite stärker ausgesprochen als auf der anderen, auf- und absteigende Degenerationen, keine Residuen von Blutungen. Im 3. Fall (Fall auf den Rücken von einer Leiter herunter) entwickelten sich die ersten Symptome bereits 4 Wochen nach der Verletzung und führten ebenfalls zu dem Bilde einer Myelitis dorsalis. Tod nach 1 Jahr: Transversale konfluierte Nekrosen im oberen Dorsalmark mit auf- und absteigenden Degenerationen, keine Residuen von Blutungen. In einem 5. Fall war akut nach einem schweren Sturz auf den Rücken das Bild einer Haematomyelie entstanden, d. h. spastische Lähmungen aller 4 Extremitäten mit Dissoziation der Empfindungslähmung.

Allmählich Rückbildung der Symptome bis auf restierenden BROWN-SÉQUARD-Typus, ausgehend vom rechten unteren Halsmark. Dieser Symptomenkomplex blieb konstant bis zu dem nach 10 Jahren erfolgten Tode. Die Sektion (mikroskopische Untersuchung) ergab eine traumatische (nekrotische) Syringomyelie im Vorder- und Hinterhorn des unteren Hals- und oberen Dorsalmarks mit Übergreifen auf den rechten Seitenstrang.

3. Amyotrophische Lateralsklerose. Im ersten Fall handelt es sich um einen Offizier, welcher beim Jagdrennen auf den Rücken gefallen war. Nach 3 Monaten paretische Schwäche der Rückenmuskulatur, dann paretische Schwäche in den unteren Extremitäten. 4 Monate nach dem Unfall Untersuchung durch N.: Atrophische Parese in den distalen Partien der oberen Extremitäten und beginnende spastische Parese in den unteren Extremitäten, paretische Schwäche mit Atrophie in der Rückenmuskulatur, ca. 1 Jahr später Exitus. Laut brieflicher Mitteilung waren mehrere Monate vor dem Tode bulbäre Erscheinungen eingetreten, an deren Progredienz der Kranke zugrunde gegangen war.

In einem 2. Falle hatte sich nach einer schweren Kontusion des linken Vorderarms nach mehreren Wochen eine atrophische Parese in Hand und Vorderarm entwickelt, welche im Laufe der nächsten 8 Monate in das Symptomenbild der atrophischen Lähmung der oberen Extremitäten mit spastischen Lähmungen der unteren Extremitäten überging. Dann entwickelte sich langsam progredient das typische Bild der Bulbärparalyse. Bei der Sektion (mikroskopisch) fand sich das klassische Bild der amiotrophischen Lateralsklerose (Untersuchung des Rückenmarks, der Medulla oblongata, der Pons und der Hirnrinde). N. projiziert die Präparate der betreffenden anatomisch untersuchten Fälle.

Bei multipler Sklerose sah N. 2mal traumatische Entstehung, einmal bei einem bisher gesunden Soldaten, der beim Turnen vom Querbaum auf den Rücken gefallen war, bei dem sich nach 3 Monaten die ersten Anzeichen einer spastischen Paraparesis inferior zeigten, und bei dem sich dann allmählich weiter das Bild der multiplen Sklerose entwickelte (Intentionstremor der oberen Extremitäten, Nystagmus, Sprachstörung, Fehlen der Bauchdeckenreflexe). In einem 2. Falle handelte es sich um Verletzung des linken Fusses durch einen herabfallenden Balken. Zunächst fand sich das Bild der gleichseitigen hysterischen motorischen Hemiparese und sensorischen Hemiplegie (sensorisch-sensibel), dann trat eine spastische Parese von organischem Charakter, erst in der linken unteren Extremität, auf und dann allmählich progressiv Nystagmus, Unsicherheit in den oberen Extremitäten und leichte Sprachstörung. Seit 2 Jahren ist der Fall stabil.

Fälle von traumatisch chronisch entstandener Syringomyelie sah N. nicht, vielleicht deshalb, weil überhaupt das Syringo-Material in Hamburg sehr spärlich ist.

Zum Schluss resumiert N. die Kriterien, nach denen ein ätiologischer Zusammenhang mit einem chronischen organischen Rückenmarksleiden beurteilt werden muss, warnt vor kritikloser Annahme eines solchen Zusammenhangs, betont aber, dass man nach den vorliegenden Erfahrungen heute nicht mehr berechtigt ist, einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Trauma und chronischen organischen Rückenmarkskrankheiten a limine abzuweisen.

4. Herr R. GAUPP-München: **Der Einfluss der deutschen Unfallgesetzgebung auf den Verlauf der Nerven- und Geisteskrankheiten.**

Der Vortragende legt zunächst dar, dass die Unfallgesetzgebung selbst nur auf eine bestimmte Form von Krankheiten einen unmittelbaren Einfluss

ausübe, auf die sogenannten „traumatischen Neurosen“ (Unfallneurosen). Sie sind keine besonderen Krankheiten von klinischer Selbständigkeit; eigentümlich ist ihnen nur die besondere Entstehung (nach einem Unfall). Es gibt keine „traumatische Neurose“, sondern nur traumatische Hysterie, Neurasthenie, Hypochondrie usw. Diese Unfallneurosen kommen nach Unfällen leichter und schwerer Art vor; die Stärke und Art der Verletzung ist ohne wesentlichen Einfluss auf die Schwere und Dauer der Neuropsychose. Nach nicht entschädignngspflichtigen Verletzungen sind diese Erkrankungen selten; vor allem dauern sie alsdann nicht so lange. GAUPP schildert, welchen Einfluss das Gesetz auf die Psyche des verletzten Arbeiters ausübt. Den Kern des Leidens machen krankhafte Vorstellungen (Angst, seelische Unruhe, gespannte Erwartung auf den Ausgang des Rentenverfahrens, falsche Vorstellungen über die Voraussetzungen des Rentenbezugs) aus; den „objektiven Symptomen“, die bei der körperlichen Untersuchung festgestellt werden, kommt nur geringer Wert zu. Ängstliche und missmutig-gereizte Stimmung und der Glaube, nicht mehr arbeiten zu können, sind die wichtigsten Krankheitszüge.

Warum hatte die Unfallgesetzgebung diesen unerwünschten Einfluss? Zur Zeit, als sie ins Leben trat, war das soziale Leben raschen und bedeutenden Wandlungen unterworfen. GAUPP kennzeichnet den „nervösen Seelenzustand der modernen Zeit“, den Einfluss der chronischen Trunksucht auf die Energie der arbeitenden Klassen, die veränderten politischen Anschauungen und Stimmungen der Arbeiter, ihre anfänglich misstrauische oder selbst feindliche Stellung gegen die soziale Gesetzgebung, ihre oft irrigen Vorstellungen über ein vermeintliches Recht auf Rente als ein Schmerzensgeld. Als Übelstände im einzelnen werden genannt: Die Sorge für den Verletzten liegt anfänglich bei den Krankenkassen statt gleich bei den Berufsgenossenschaften. Das Gesetz verlangt leider keine genaue schriftliche Fixierung des ärztlichen Befundes sofort nach dem Unfall. Das Rentenfestsetzungsverfahren dauert zu lange.

Das Gesetz selbst ist für den Arbeiter zu schwer verständlich. Nach erstmaliger Rentenfestsetzung gelangt der Verletzte nicht zur Ruhe, die häufigen Nachuntersuchungen schaden; einmalige Abfindung ist leider nur bei niedrigen Renten und nur auf Antrag des Verletzten möglich. Die Uneinigkeit der Ärzte ist um so verhängnisvoller, als nach dem Wunsche des Gesetzgebers der Verletzte den wesentlichen Inhalt der über ihn erstatteten Gutachten erfährt. Die Ärzte urteilen im Gefühl der Unsicherheit und der grossen Verantwortung oft zu milde, empfehlen Vollrente und schaden damit dem Arbeiter, machen ihn zum unglücklichen und untätigen Hypochonder. Die Frage des Arbeitsnachweises für teilweise erwerbsfähige Unfallkranke ist im Gesetz nicht erörtert. Eine Kürzung der Rente ist nur bei Nachweis wesentlicher Besserung zulässig; dieser Nachweis ist bei der subjektiven Natur der Symptome selten zu führen. Die Prognose des Leidens ist weniger von dem speziellen Symptomenbild, als von der Eigenart des Verletzten und von der Gestaltung des Rentenkampfes abhängig; auch wirken chronischer Alkoholismus, Milieueinflüsse oft schädlich. Sehr oft ist der Verlauf ein ungünstiger. Bisweilen beobachtet man frühzeitiges Altern, frühe Arteriosklerose.

Zur Beseitigung der geschilderten Übelstände empfiehlt GAUPP richtige Schulung der Ärzte, Vermeidung aller schädlichen Suggestionen von ihrer Seite, humanes, aber bestimmtes Auftreten, sorgfältige neurologische Untersuchung; er warnt davor, aus falschem „Humanitätsgefühl“ den Verletzten auf Kosten anderer Wohltaten zu erweisen. Krankenhausbehandlung ist nicht zwecklos, oft schädlich. Häufige Kontrolluntersuchungen sind zu verwerfen. Die Fürsorge für den Verletzten soll von Anfang an nur bei der Berufsgenossenschaft

liegen. Namentlich empfiehlt GAUPP einmalige Kapitalabfindung. Er macht hier folgenden Vorschlag: Nach Ablauf von 3 Jahren nach dem Unfall steht der Berufsgenossenschaft das Recht zu, nach Anhörung eines ärztlichen Kollegiums von wenigstens 3 Ärzten, von denen 2 den Verletzten schon früher untersucht hatten, diesen mit einmaliger Auszahlung eines bestimmten Kapitals abzufinden, wenn nach dem einstimmigen Ausspruch der Ärzte die Verletzung selbst völlig geheilt ist und die übrig gebliebenen Störungen im Verlauf der letzten 12 Monate objektiv keine Verschlimmerung erfahren hatten. Die einmalige Abfindung soll nur dann stattfinden, wenn nach dem Ausspruch der Ärzte die endgültige Erledigung der Rentenfrage im gesundheitlichen Interesse des Unfallkranken selbst liegt.

5. Herr K. BAISCH-Tübingen: **Der Einfluss der deutschen Unfallgesetzgebung auf den Verlauf von Frauenkrankheiten.**

6. Herr K. THIEM-Cottbus: **Der Einfluss der deutschen Unfallgesetzgebung auf die Heilung nach chirurgischen Operationen.**

Diskussion über die Vorträge 3—6. Herr RUMPF-Bonn betont auf Grund eines Materials von etwa 1500 Fällen die Wichtigkeit einer sorgfältigen Aufnahme und Niederschrift des ersten Befundes nach Unfällen und führt einige Beispiele an.

Er hält es für notwendig, dass eine sorgfältigere klinische Schulung der angehenden Ärzte statthat, nicht allein in neurologischen, sondern in allen klinischen Untersuchungsmethoden.

Bezüglich der angestrebten Verbesserungen des Unfallgesetzes stimmt R. den Vorrednern bei, dass eine leichtere Ablösung der Unfallrenten ermöglicht wird, weiterhin dass ein frühzeitigerer Übergang der Unfallverletzten in die Fürsorge der Berufsgenossenschaften statthat. Hochgradig erwünscht ist auch die Schaffung von Arbeitsgelegenheit für die nur teilweise Arbeitsfähigen.

Was das Krankenmaterial betrifft, so ist es auf der Abteilung von R. in Bonn wesentlich vielseitiger, als es NONNE geschildert. Traumatische Erkrankungen der Unterleibsorgane mit Nieren-, Magen-, Darmblutungen, Endocarditis durch septische Wunden, Herzaffektionen nach Trauma usw. kommen nicht selten vor. Weiterhin macht R. auf die Brüche der Wirbelsäule und auf die häufige Fraktur der Schädelbasis aufmerksam.

Herr OPPENHEIM-Berlin bemerkt, dass ihm das psychische Moment heute doch zu sehr in den Vordergrund gestellt worden sei, und dass bei aller Anerkennung seiner grossen Bedeutung das mechanische doch keineswegs vernachlässigt werden dürfe.

Herr BRUNS-Hannover: Bei aller Zustimmung zu den Hauptsachen des Referates von GAUPP möchte ich doch einige Einwendungen machen. Zunächst kommen die unangenehmen psychischen Folgen der Rentenfestsetzung, der Begehrungsvorstellungen usw. nicht nur in der „Arbeiterseele" zu stande; oft finden sie sich gerade besonders deutlich und stark ausgeprägt in den sogenannten höheren Klassen, die gegen Unfall privatim versichert sind oder andere haftpflichtig machen können, vielleicht weil hier den Begehrungsvorstellungen gar keine Grenzen gesetzt sind. Dann soll man nur nicht das Kind mit dem Bade ausschütten und nur die Begehrungsvorstellungen als alleinige Ursachen der Unfallneurose ansehen und mechanische Schädigungen, den Schreck beim Unfall, die Sorge um die Existenz, ganz ausser acht lassen. Schwere traumatische Neurosen sind gar nicht so selten, auch nach nicht entschädigungspflichtigen Unfällen; meist sind sie nur nicht so hartnäckig, aber auch hier gibt es

unheilbare Fälle. Vor allem behandle man die Fälle jetzt nicht mehr ab irato mit der Zeit wird man schon das richtige Verhältnis zur Beurteilung finden; man vergesse auch nicht die guten Seiten der Unfallgesetzgebung. Heilen kann nur die Wiedergewöhnung an die Arbeit, und es muss Gelegenheit zu wirklich Werte schaffender Arbeit für teilweise Arbeitsfähige geschaffen werden; wie ich das schon früher vorgeschlagen habe.

Herr H. HAENEL-Dresden regt an, die von GAUPP auf Grund der JOLLYschen Gedanken gemachten Vorschläge — Erweiterung der einmaligen Abfindung an Stelle der Rentenzahlung — in Form einer Resolution den zuständigen Stellen zugänglich zu machen.

Ausserdem sprach Herr GAUPP-München.

3. Sitzung.

Gemeinsame Sitzung mit einer Reihe anderer medizinischer Abteilungen.

Mittwoch, den 19. September, vormittags 9 Uhr.

Vorsitzender: Herr BRUNS-Hannover.

Verhandlungsthema: Über die operative Behandlung der Hirn- und Rückenmarkstumoren.

7. Herr ALFRED SAENGER-Hamburg: **Über Palliativtrepanation bei inoperablen Hirntumoren** (Referat).

Trotz der grossen Fortschritte in der Chirurgie und Neurologie ist doch noch immer der weitaus grössere Teil aller diagnostizierten Hirngeschwülste operativ unzugänglich. Andererseits gibt es auch eine recht grosse Zahl von Hirntumoren, die nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen nicht lokalisiert werden können. Wie sollen wir uns nun solchen Tumorkranken gegenüber verhalten?

Schon 1902 hat Vortragender diese Frage auf dem Chirurgenkongress zu Berlin behandelt. Da er gegenwärtig über eine grössere Erfahrung verfügt, und da die Ansichten über die Behandlung der inoperablen Tumorkranken noch nicht übereinstimmen, so kommt er auf diesen wichtigen Gegenstand zurück.

Vortragender teilte nun im einzelnen seine klinischen Erfahrungen mit, die andernorts veröffentlicht werden sollen.

Vortr. verfügt jetzt im ganzen über 19 Fälle, bei denen die Palliativtrepanation des Schädels ausgeführt worden ist.

In 2 Fällen trat erst ein Erfolg ein, als die Trepanationsöffnung erweitert worden war und mehr Liquor cerebrospinalis abfliessen konnte.

In 2 anderen Fällen hatte die Trepanation keinen Erfolg.

In einem dritten Falle (Basistumor) trat unmittelbar nach der Trepanation Sopor ein, in dem der Exitus erfolgte.

In allen anderen Fällen war die wohltätige Wirkung der Trepanation evident: Kopfschmerz, Erbrechen, Krämpfe und andere Symptome, die durch den erhöhten Druck im Schädelinnern hervorgerufen waren, so die Stauungspapille, liessen nach und verschwanden völlig in einem Teil der Fälle.

HARVEY CUSHING empfiehlt, den Schädeldefekt in der Temporal- und Occipitalgegend mittelst Muskulatur zu decken. Diese Methode wurde von

Herrn WIESINGER bei der Trepanation über dem Kleinhirn schon seit vielen Jahren mit Erfolg angewendet.

Als Zeitpunkt des operativen Einschreitens ist der Beginn der Herabsetzung des Sehvermögens zu empfehlen. Trepaniert man später, so bleibt sehr leicht eine Opticusatrophie zurück.

Was den Ort der Trepanation betrifft, so ist in erster Linie diejenige Stelle der Hirnschale ins Auge zu fassen, unter welcher man den Tumor vermutet. Ist eine Lokaldiagnose gar nicht zu stellen, so dürfte sich empfehlen, über dem rechten Parietallappen zu trepanieren, da von dieser Gegend am wenigsten Ausfallssymptome zu befürchten sind.

Die Trepanation über den Kleinhirnhemisphären ist nach den Erfahrungen des Vortragenden nicht so gefährlich, wie man früher angenommen hat. Man muss nur sehr vorsichtig zu Werke gehen und nach Freilegung der Dura erst eine Zeit lang warten, bevor man dieselbe eröffnet.

Die Lumbalpunktion und die Punktion der Seitenventrikel können sich in Bezug auf Wirksamkeit nicht mit der Trepanation des Schädels messen.

Vortr. resumiert auf Grund seiner erweiterten Erfahrungen seine Ansicht dahin: Die Palliativtrepanation des Schädels ist bei dem heutigen Stande der Chirurgie in den Händen eines geübten Operateurs eine nahezu ungefährliche und ungemein segensreiche Operation, die bei jedem inoperablen Hirntumor zu empfehlen ist, um die Qualen des Patienten zu erleichtern, und um denselben namentlich vor der drohenden Erblindung zu bewahren.

8. Herr FEDOR KRAUSE-Berlin: **Über die operative Behandlung der Hirn- und Rückenmarkstumoren** (Referat).

Um das sehr umfangreiche Gebiet in möglichster Kürze vollständig zu behandeln, beschränkt sich K. in seiner Darstellung nur auf eigene Erfahrungen und führt Beispiele aller in Frage kommenden Operationen in Projektionsbildern vor. An der Hand dieser bespricht er zunächst die Geschwülste der sensomotorischen Region, des klassischen Ortes für die Chirurgie der Hirntumoren. Nach Aufzeichnung der ROLANDschen und SYLVIschen Furche auf dem rasierten Schädel werden mit Hilfe der osteoplastischen Lappenbildung grosse Trepanationsöffnungen mit der DAHLGREENschen Zange angelegt. Die Blutung aus den Weichteilen wird durch die HEIDENHAINsche Umstechungsnaht wesentlich gemindert oder aufgehoben. Cortical sitzende Geschwülste sind nach lappenförmiger Duraleröffnung meist leicht zu erkennen, bei subcorticalen leistet die faradische einpolige Reizung mit sehr schwachem Strom ausgezeichnete Dienste, wie überhaupt diese Methode auch im Operationssaal für den Chirurgen unentbehrlich ist. Ebenso wie Tumoren müssen Gummata, Solitärtuberkeln und Cystenbildungen behandelt werden. Von letzteren gibt K. ein Beispiel an einer grossen Cysticercusblase der vorderen Zentralwindung. Zunächst gelang die operative Heilung, später ging der Kranke an multiplen Cysticerken der Hirnbasis zu grunde.

Doch die Chirurgie der Zentralwindungen stellt heute nur ein recht kleines Gebiet der Gehirnchirurgie dar. Als Beispiel für einen Tumor der Parietalregion zeigt K. die Operationsbilder eines von H. OPPENHEIM diagnostizierten pflaumengrossen, an zwei Stellen eitrig geschmolzenen Solitärtuberkels, der in toto exstirpiert wurde. Wegen der Eiterung musste die Wunde 12 Tage tamponiert und offen gehalten werden; der eintretende grosse Hirnprolaps liess sich durch Zurückklappen des Dural- und Hautknochenlappens sowie durch exakte Vernähung der weithin abgelösten umgebenden Haut beseitigen, so dass Heilung eintrat. Der Kranke ging später an Lungenphthise zu grunde, die

Autopsie zeigte im Gehirn vollkommene Heilung und hier auch an keiner anderen Stelle einen Tuberkelherd.

Weiter wird eine gleichfalls von Oppenheim diagnostizierte Geschwulst des Occipitallappens bei einem 35jährigen Manne als Beispiel vorgeführt. Die Exstirpation erfolgte in zwei Zeiten und führte zu vollständiger Heilung, so dass selbst die Hemianopsie verschwunden ist.

Dann ging K. auf die Operationen am Stirnlappen und in der vorderen Schädelgrube über, und im Anschluss daran besprach er die Freilegung der Hypophyse von vorn her auch nach Bildung eines Stirnlappens. Dieser Operation wesentlichen Teil hat er mit vollständigem Erfolg vor 6 Jahren ausgeführt, um eine schwere Symptome verursachende Revolverkugel aus der Gegend des Chiasmas zu entfernen. Der Operierte ist vollkommen gesund geblieben.

Die Geschwülste der mittleren Schädelgrube werden in analoger Weise entfernt, wie K. bei der Exstirpation des Ganglion Gasseri vorgeht. Die letztere Operation hat er 51 mal mit 7 Todesfällen ausgeführt und niemals innerhalb eines Zeitraums von 14 Jahren ein Rezidiv der Trigeminusneuralgie beobachtet. Diese radikale Methode wendet er aber nur in den schwersten Fällen an, wenn die ungefährlichen Resektionen der peripheren Trigeminusäste erfolglos geblieben sind; dann aber ist die Exstirpation des Ganglion Gasseri durchaus zu empfehlen.

Bei den Eingriffen in der hinteren Schädelgrube und am Kleinhirn bildet es einen Unterschied in der Technik, ob beide Seiten oder nur eine freigelegt werden sollen. Letzteres Verfahren kommt vor allem bei den sogenannten Acusticustumoren, den Geschwülsten des Kleinhirnbrückenwinkels, in Betracht. Durch Freilegen und vorsichtiges Verschieben der betreffenden Kleinhirnhemisphäre medianwärts oder nach innen und oben kann man die hintere Felsenbeinfläche und den hinteren Abschnitt der Schädelbasis sowie die hier liegenden Hirnnerven (Acusticus, Facialis, Glossopharyngeus, Vagus, Accessorius) zu Gesicht bringen und die in solcher Tiefe liegenden Tumoren, zumal sie meist abgekapselt und ausschälbar sind, entfernen. Eine derartig operativ geheilte Kranke ist in der neurologischen Gesellschaft zu Berlin vorgestellt worden. Im ganzen hat K. 10 solcher Operationen ausgeführt, einen genauen Bericht über 9 Fälle hat er auf dem diesjährigen Chirurgenkongress geliefert.

Im Anschluss an die Technik für die Freilegung beider Kleinhirnhemisphären bespricht K. die Punktion des 4. Ventrikels als einen unter Umständen unmittelbar lebensrettenden Eingriff. Weiterhin erörtert er die Prognose aller erwähnten Hirnoperationen. Die wirkliche Heilung einer Hirngeschwulst durch den Chirurgen gehört immer noch zu den Seltenheiten. Bedenkt man aber, dass jeder Kranke sonst verloren ist und zumeist unter den grössten Qualen, so findet die Operation doch ihre Berechtigung. Gelingt die radikale Entfernung nicht, so bedeutet die Trepanation mit Duraleröffnung als druckentlastende Operation eine grosse Erleichterung für den Kranken und häufig eine Verlängerung seines Lebens. Einen solchen palliativen Eingriff darf man mit demselben Recht vornehmen, wie z. B. die Gastrostomie bei Speiseröhrenkrebs und dergl. mehr. Die Hauptgefahren der Operation sind Blutung und Chok, während die Infektion mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit auszuschalten ist. Wenigstens hat K. unter allen Operationen wegen Hirngeschwulst und Epilepsie sowie bei den 51 Exstirpationen des Ganglion Gasseri keinen Kranken an Meningitis verloren. Man muss immer auf die einzeitige Vollendung der Operation vorbereitet sein, da die Verhältnisse dazu zwingen können. Wenn aber die Wahl offen bleibt, so ist das zweizeitige Verfahren am Gehirn vorzuziehen. Man verteilt damit die Gefahr und vermindert sie für jeden der Eingriffe.

Ganz anders bei der Entfernung der Tumoren der Rückenmarkshäute; hier ist das einzeitige Verfahren das richtige, ausserdem sollen die Wirbelbogen nicht erhalten, sondern geopfert werden. Die Wundverhältnisse werden dadurch vereinfacht; zudem haben die Bogen für die Stützfähigkeit der Wirbelsäule keine Bedeutung. K. hat 19 derartige Operationen ausgeführt mit 5 Todesfällen. Die älteste Patientin ist vor 6 Jahren operiert und lebt — 72 Jahre alt — noch jetzt; es handelte sich um ein Psammom in der Höhe des 7. Brustwirbels, das von BOETTIGER diagnostiziert worden war. Am gefährlichsten sind die Eingriffe am oberen Halsmark; von drei derartigen Operierten sind zwei im Kollaps gestorben; bei einem dritten musste der Bogen des Epistropheus, des 3. und 4. Halswirbels entfernt und nach Spaltung der Dura der untere Teil der Medulla oblongata freigelegt werden, der Kranke ist geheilt und hat sich zwei Jahre nach der Operation in guter Gesundheit vorgestellt.

Von anderen Schwierigkeiten, die sich bei Rückenmarksoperationen herausstellen, sind zu erwähnen: inoperable Geschwülste; dann Verwachsungen im Arachnoidalraum, die Tumorsymptome vortäuschen oder oberhalb der wirklich vorhandenen Geschwulst weit hinaufreichend zu einer falschen Segmentdiagnose Veranlassung geben können; endlich die Meningitis serosa ex arachnitide chronica, die bereits von OPPENHEIM betont, von K. in mehreren Fällen gefunden wurde. Für alle diese Vorkommnisse werden operative Erfahrungen an Diapositiven vorgeführt.

Selbst bei Rückenmarksgeschwülsten können also noch diagnostische Schwierigkeiten mancherlei Art erwachsen; und doch ist hier die Diagnostik dank der Segmentierung des Organs so viel leichter und so viel besser ausgebildet als beim Gehirn. Schon aus diesem Grunde sind die operativen Erfolge bei Rückenmarkstumoren viel besser als bei Gehirngeschwülsten; dazu kommt noch die geringere Gefahr des Eingriffs. Wenn es aber dermaleinst gelingen sollte, die von vornherein inoperablen Hirntumoren als solche zu erkennen und dann höchstens der druckentlastenden Trepanation zu unterziehen, so werden die operativen Ergebnisse auch auf diesem Gebiet bessere werden. Die grossen Fortschritte der neurologischen Diagnostik in den letzten Jahren, namentlich auf dem Gebiet der Tumoren der hinteren Schädelgrube, berechtigen zu gegründeten Hoffnungen auch für die Chirurgie des Grosshirns. Die Fortschritte der Neurologen sind es, welche auch die Chirurgen vorwärts bringen; denn diese sind ihre ausführende Hand.

Diskussion. Herr STEINTHAL-Stuttgart: Im Anschluss an die Mitteilungen von SAENGER und KRAUSE stellt STEINTHAL einen Pat. vor, bei dem im Mai 1906 unter der Diagnose: Tumor in oder in der Nähe der motorischen Region wegen bedrohlicher, stetig zunehmender Somnolenzerscheinungen die Trepanation über der rechten motorischen Region ausgeführt wurde. Der Pat. war wegen vorausgegangener mehrfacher Anfälle aus voller Gesundheit heraus an JACKSONscher Epilepsie im linken Arm mit folgender Lähmung zur Aufnahme gekommen. Ein neuer Anfall, zunächst im linken Arm, dann übergreifend auf das linke Bein in cyklischer Weise zunächst ohne Störung des Bewusstseins endigte mit totaler Hemiplegie, auch des linken Beins; keinerlei Allgemeinsymptome, nur ganz geringer Kopfschmerz, keine Stauungspapille, kein Erbrechen, keine ausgesprochene Pulsverlangsamung. Dieser letzte Anfall am 11. Mai; am 13. Mai beginnende Somnolenz, die stets zunahm unter Sinken des Pulses auf 48, aber auch jetzt noch ohne Stauungspapille unter zunehmender Somnolenz. Am 16. Mai nach vorausgegangener Konsultation mit Herrn M. WEIL Herunterklappen eines grossen Hautknochenlappens über der rechten

motor. Region derart, dass der Defekt durch die ROLANDsche Furche etwa in zwei Hälften zerlegt wird. In die Öffnung legt sich die gespannte, nicht pulsierende Dura ein. Eröffnung derselben mit einem Kreuzschnitt. Kein Tumor in der Rinde und auch subcortical weder durch Punktion, noch durch vorsichtigen Einschnitt und Sondierung gegen das Stirnhirn und den Parietallappen nachzuweisen. Deshalb sekundäre Exstirpation des Knochenstücks, Tamponade der Gehirninzision. Herüberlegung der Dura ohne Naht. Schluss der Hautwunde. Am Abend Bewusstsein da. Im Laufe von 14 Tagen kehren die Bewegungen für das linke Bein zurück. Nunmehriger Zustand: Noch leichte linksseitige Facialisparese, linksseitige cerebrale spastische Hemiplegie für die obere Extremität; für das linke Bein noch leichte Steigerung der Reflexe (Babinsky positiv). Keine Sensibilitätsstörungen. Normales psychisches Verhalten. Gehirn liegt deutlich pulsierend in normalem Niveau in der Knochenlücke. Wegen Kürze der Zeit verzichtet Redner auf weitere Ausführungen.

9. Herr H. OPPENHEIM-Berlin verlas a) an Stelle des verhinderten Herrn FR. SCHULTZE-Bonn dessen **Resumé der Endergebnisse von operativen Eingriffen bei Hirn- und Rückenmarkstumoren.**

1. Von 97 Gehirntumoren wurden im ganzen 19 operiert.

a) Nur 1 mal wurde eine Heilung konstatiert, die ein paar Jahre nach der Operation noch festgestellt wurde, und zwar bei einem Kleinhirntumor.

b) 1 mal wurde durch Ventrikelpunktion nach dem NEISSERschen Verfahren eine sehr erhebliche Besserung erzielt, so dass Stauungspapille und starke Amblyopie nebst Kopfschmerz schwanden. Diese Besserung dauerte etwa $^3/_4$ Jahr; dann trat rasch der Exitus letalis ein.

c) Nur in wenigen Fällen wurde durch Palliativtrepanation eine monatelange Besserung erzielt.

Das Ergebnis ist also leider trübe.

2. Dagegen wurden bei insgesamt 11 Geschwülsten von Rückenmarkshauttumoren 4 völlige Heilungen und 1 dauernde erhebliche Besserung konstatiert.

In den letzten 4 noch nicht publizierten Fällen wurde jedesmal der Tumor an der richtigen Stelle lokalisiert, war aber 2 mal entgegen der Wahrscheinlichkeitsdiagnose maligner Natur und lag ein drittes Mal so hoch in der Nähe des obersten Halsteiles, dass der Operateur ihn nicht zu operieren wagte. Im 4. Falle folgte vollständige Heilung. In den beiden ersten Fällen wurde die Operation selbst gut überstanden.

Herr H. OPPENHEIM-Berlin erstattete b) ein **Ergänzungsreferat,** insbesondere zum Referat des Herrn F. KRAUSE-Berlin.

Der Vortragende beschränkt sich auf die Mitteilung persönlicher Erfahrungen, die dank seiner Beziehungen zu der v. BERGMANNschen Klinik und einer Reihe anderer Chirurgen auf diesem Gebiete unverhältnismässig grosse sind. Zunächst ergänzt er die KRAUSEsche Kasuistik, soweit sie sich mit der seinigen deckt, durch die Schilderung der klinischen Verhältnisse und die Motivierung der Diagnose in einzelnen besonders interessanten Fällen von Tumor cerebri. Dahin gehört einer, in dem es gelungen ist, durch die Entfernung einer Geschwulst aus dem linken Lobus occipitalis vollkommene Heilung zu erzielen, ein geradezu ideales Resultat, wie es nur ausnahmsweise erreicht wird. Ein zweiter gibt Anlass, die Diagnose der Tumoren der hinteren Zentralwindung und des Scheitellappens auf Grund von 5 eigenen Operationsfällen dieser Art mit jedesmal zutreffender Diagnose zu besprechen. Von einem er-

folgreich operierten (Prof. BORCHARDT) dieser Kategorie zeigt O. das stereoskopische Bild des Oparationsbefundes und den herausgenommenen Tumor. Dann bespricht er eingehender die Geschwülste der hinteren Schädelgrube und des Kleinhirnbrückenwinkels unter Demonstration der Präparate von mehreren, teils mit KRAUSE, teils mit BORCHARDT behandelten Fällen. Er hat in den letzten Jahren 8 dieser Patienten dem Chirurgen überwiesen. Davon ist nur einer geheilt, ein zweiter vorübergehend gebessert worden, während bei sechs die Operation mittelbar oder unmittelbar den Exitus veranlasst hat. Aber es handelte sich immer um Gewächse von enormem Umfang.

Der Vortragende gibt dann eine Bilanz seiner seit Anfang 1903 operierten Fälle von Tumor cerebri. Es sind 27. Davon sind 3 (11 Proz.) geheilt, 6 vorübergehend gebessert (22,2 Proz.), 15 gestorben (55,5 Proz.) — wobei allerdings zu berücksichtigen, dass es sich 12 mal um Gewächse der hinteren Schädelgrube handelte — 3 Palliativoperationen mit zum Teil unsicherem Ergebnis.

In 23 von den 27 Fällen war sowohl die allgemeine, wie die lokale Diagnose eine zutreffende. Einmal wurde statt des erwarteten Kleinhirntumors ein Hydrocephalus gefunden, bei einem anderen, bei welchem Hydrocephalus für wahrscheinlicher gehalten war, fand sich ausser diesem ein Tumor des Lobus temporalis. Einmal schwankte die Diagnose zwischen Tumor lobi frontalis und corporis striati; im Bereich des ersteren wurde er bei der Operation nicht gefunden; der Kranke steht noch in Beobachtung. In dem 4. Falle, in welchem O. eine Neubildung im Bereich der motorischen Region diagnostizierte, war der dort bei der Operation erhobene patholog. Befund nicht sicher als Tumor zu deuten. Diesen Patienten hat O. aus den Augen verloren.

Im ganzen hat nach seiner Erfahrung von 10 oder 9 für die chirurg. Behandlung sorgfältig ausgesuchten und fast durchweg richtig diagnostizierten Fällen nur einer Aussicht auf ein volles Heilresultat.

Die chirurgische Behandlung der Hirntumoren bildet also trotz einzelner blendender Erfolge immer noch eine der schwierigsten und undankbarsten Aufgaben ärztlicher Tätigkeit. Wenn es sich auch meist um ein ohne diese Therapie tödliches Leiden handelt, verlangen doch die Erfahrungen mit der Meningitis serosa, der akuten Hirnschwellung und dem sog. Pseudotumor cerebri volle Berücksichtigung. Die Lehre v. BERGMANNS, dass die Hirnchirurgie eine Chirurgie der Zentralwindungen sei, hat nach den neueren Erfahrungen ihre Gültigkeit verloren. Von O's. Geheilten gehört kein einziger diesem Gebiete (in BERGMANNS Sinne) an.

Weit günstiger sind die Ergebnisse der chirurgischen Therapie der Rückenmarkshautgeschwülste. Der Vortragende gibt hier zunächst eine Statistik der eigenen Beobachtungen, wobei er die Wirbelgeschwülste ausschaltet.

In 8 von 11 seiner Fälle war sowohl die allgemeine, wie die lokale Diagnose eine zutreffende, so dass der Tumor an der erwarteten Stelle gefunden wurde. In zweien lag eine lokalisierte Menigitis, bezw. M. serosa spinalis vor, in dem letzten die Kombination eines intramedullären Prozesses mit lokalisierter Meningitis am Orte des Eingriffs.

Was die therapeutischen Resultate anlangt, so ist die Operation in 5 von den 11 Fällen eine glückliche, erfolgreiche gewesen, in 6 hat sie mittelbar oder unmittelbar den tödlichen Ausgang herbeigefürt.

Dazu kommen nun noch 4 weitere Fälle, in denen die Operation von vornherein als eine explorative ausgeführt war, und gerade diese Frage, die Berechtigung der explorativen Laminektomie, bedarf der eingehendsten Erörterung.

Nur in einem dieser Fälle ist der Exitus der Operation zur Last zu legen, in einem zweiten hat sie Nutzen gebracht, in den beiden anderen ist sie für den Verlauf irrelevant gewesen. O. gibt eine Schilderung der klinischen und diagnostischen Verhältnisse, wie sie in diesen 4 Beobachtungen vorlagen, und fasst seine Anschauungen über die chirurg. Behandlung der Rückenmarkshautgewächse zu folgenden Thesen zusammen:

1. Es unterliegt keinem Zweifel mehr, dass bei den Krankheitszuständen, die die typische Symptomatologie des Rückenmarkshauttumors bieten, die chirurgische Behandlung dringend indiziert ist. Beschränkt man sich auf diese Fälle, so ist schon nach den jetzigen Erfahrungen in ca. 50 Proz. auf einen Heilerfolg zu rechnen, der um so vollkommener sein wird, je früher der Eingriff vorgenommen wird.

2. Auch bei typischer Symptomatologie sind diagnostische Fehler möglich, indem das Bild des extramedullären Tumors einmal durch Wirbelgeschwülste vorgespiegelt, dann auch ausnahmsweise durch einen lokalisierten meningitischen Prozess oder durch die intramedulläre Neubildung vorgetäuscht werden kann. Dass die Differentialdiagnose zwischen dem extramedullären Tumor einerseits, dem intramedullären und den Wirbelgewächsen andererseits noch keine ganz sichere ist, wird besonders durch die Kasuistik NONNES (STERTZ) bewiesen.

3. Unter den Formen der lokalisierten Meningitis, die das Krankheitsbild des extramedullären Tumors täuschend nachahmen können, verdient die von OPPENHEIM und KRAUSE beschriebene Meningitis serosa spinalis ein besonderes Interesse. Es muss aber hervorgehoben werden, dass es sich da um einen noch nicht genügend fundierten Begriff handelt, dass es noch an abgeschlossenen Beobachtungen fehlt, die die Existenz und Pathogenese dieses Leidens dartun und seine Beziehungen zur Symptomatologie in durchsichtiger Weise erläutern.

4. Die Symptomatologie der extramedullären Rückenmarksgeschwülste ist sehr häufig eine atypische. Eine grosse Anzahl der chirurgisch heilbaren Neubildungen würde also dieser Behandlung entzogen werden, wenn die Grenzen der Indikationen nicht weiter gesteckt würden. Es muss somit die Berechtigung der explorativen Laminektomie unbedingt anerkannt werden.

Gewiss soll sie nur ausnahmsweise und auf Grund sorgfältigster Erwägungen bei deutlicher Progredienz des Leidens in differentialdiagnostisch schwierigen Fällen und zwar dann vorgenommen werden, wenn unter den verschiedenen Möglichkeiten die Annahme einer extramedullären Geschwulst ein gewisses Maß von Wahrscheinlichkeit besitzt. Eins muss aber dann verlangt werden, dass bei unsicherer Allgemeindiagnose die Niveaudiagnose eine möglichst bestimmte ist, damit der probatorische Eingriff ein möglichst beschränkter bleibt und kein wesentliches periculum vitae mit sich bringt.

5. Die explorative Laminektomie soll nicht an der Dura mater Halt machen.

6. Die Annahme eines sog. Pseudotumors des Rückenmarks schwebt noch in der Luft, desgleichen die der spontanen Rückbildung.

7. Es ist sehr wünschenswert, dass von dieser Versammlung die Anregung zu einer Sammelforschung auf dem Gebiet der Hirn- und Rückenmarkschirurgie ausgehe.

Diskussion zu den Referaten 7—9b. Herr BRUNS-Hannover: Ich habe bisher bei den Hirntumoren einen vollen Erfolg noch nicht gehabt; dennoch stehe auch ich auf dem Standpunkt, dass wir weiter operieren müssen, und dass wir auch das Gebiet, in dem wir operieren, so weit als möglich aus-

dehnen müssen. Lokal zu diagnostizieren und operabel sind auch Geschwülste im l. Schläfelappen, wie ein schon 1892 von mir beobachteter Fall beweist. In den letzten Jahren habe ich 2 Tumoren der einen Kleinhirnhämisphäre und 2 des Kleinhirnbrückenwinkels nach richtiger Diagnose zur Operation gebracht; sie sind aber alle bald nach der Operation gestorben. Im letzten Fall war OPPENHEIMS Areflexie der Cornea sehr deutlich — dazu auch Areflexie von Nasenloch und von Gaumen auf der Seite des Tumors. Weiter bestand auch einseitige Ataxie des Armes, nur einmal geringe des Beines als halbseitiges Kleinhirnsymptom; nie sah B. bis jetzt gleichseitige Parese; auch nicht im letzten Falle, wo bei der Operation die Kleinhirnhämisphäre schwer geschädigt war und am Abend nach der Operation wohl durch ein Haematom gekreuzte Lähmung bestand. Den palliativen Operationen stehe ich sehr günstig gegenüber; habe sie auch schon 1893 in der Versammlung niedersächsischer und westfälischer Irrenärzte empfohlen und im Jahre 1895 in EULENBURGS Realenzyklopädie genau in derselben Weise, wie es jetzt SAENGER tut. In den letzten Tagen habe ich mit der Diagnose Tumor der Häute im oberen Cervicalmark einen Fall zur Operation gehabt, in dem zunächst nur eine lokale, mit Serum gefüllte Ausdehnung der Meningen gefunden wurde. Differentialdiagnostisch kommt hier auch manchmal die multiple Sklerose in Betracht. Schliesslich erwähnte B. 2 Fälle, deren Symptome alle für Tumor im Rückenmark sprachen, aber alle oder teilweise wieder zurückgingen — Pseudotumor medullae spinalis.

Herr DEFRANCESCHI-Rudolfswert berichtet über einen Fall, bei welchem von einem Neurologen die Diagnose auf Hirntumor mit grosser Wahrscheinlichkeit gestellt, bei der Operation jedoch ein Abszess vorgefunden wurde. Der Erfolg der Operation war bis vor kurzem ein ausgezeichneter, in letzter Zeit sind jedoch Symptome aufgetreten, die entweder für einen neuen Abszess oder Narbenbildung sprechen.

Redner erwidert ferner auf eine Bemerkung des Herrn BRUNS-Hannover, dass er des Falles deswegen Erwähnung getan, um auf die Schwierigkeit der Diagnosenstellung hinzuweisen. Der Patient war immer gesund, nie ohren- oder nasenkrank, es konnte kein Eiterherd nachgewiesen werden. Die Symptome wiesen auf einen Tumor hin, man fand jedoch einen Abszess.

Herr ARTUR SCHÜLLER-Wien erwähnt ein Symptom, welches er bei einseitigen grösseren Tumoren des Gehirns beobachtet hat. Die Innenfläche des Schädels erscheint auf der Seite des Tumors gleichmässig, auf der gegenüberliegenden Seite grubig usuriert. Die Röntgenuntersuchung des Schädels ermöglicht, schon am Lebenden dieses Symptom, welches den Sitz des Tumors festzustellen erlaubt, zu konstatieren.

Herr SAENGER-Hamburg teilt mit, dass im Hamburger ärztlichen Verein ein Fall von Hirntumor demonstriert worden ist, bei welchem mit Hilfe des Röntgenverfahrens der Sitz des Tumors durch die Dura des darüber liegenden Schädelknochens festgestellt worden war.

Was den von Herrn OPPENHEIM diagnostizierten und von Herrn KRAUSE operierten Tumor des Falls H. betrifft, welcher unmittelbar nach der Operation starb, so hat S. diesen Fall vorher gesehen und in derselben Weise lokalisiert. S. riet aber nur zur Palliativtrepanation. Wahrscheinlich hätte dann der Kranke länger gelebt, und seine in der Ferne weilende Mutter hätte ihn wiedergesehen. Bei der Operation von Hirntumoren müssen alle Verhältnisse und Chancen ins Auge gefasst werden.

Was die Tumoren der hinteren Zentralwindung betrifft, so stimmt S. den Ausführungen OPPENHEIMS auf Grund seiner eigenen Erfahrungen durchaus bei. S. möchte auch warm für die explorative Laminektomie eintreten. In einem Falle traten unter heftigen Reizerscheinungen die Symptome eines

Rückenmarkstumors auf. Es wurde die explorative Laminektomie gemacht ohne Eröffnung der Dura. Es fand sich bei der Operation nichts Besonderes. Nach derselben hörten die qualvollen Reizerscheinungen auf. Bei der nach einigen Jahren erfolgten Autopsie ergab sich eine Meningitis postsyphilitica. Die früher ausgeführte energische antiluetische Behandlung hatte keinen Erfolg gehabt.

In einem 2. Falle wurde bei der explorativen Laminektomie in der Höhe des 1. u. 2. Lendenwirbels durch Sondierung nach unten ein Tumor der Cauda equina gefunden und exstirpiert.

Sehr interessant waren dem Vortragenden die Angaben des Herrn OPPENHEIM über eine Meningitis serosa circumscripta, da er einen analogen Fall beobachtet hatte, den er bisher nicht zu deuten vermochte.

Zum Schluss weist S. auf die gar nicht so seltenen Fälle von Hirntumoren hin, die ohne Stauungspapille und ohne andere Hirndrucksymptome verlaufen, und regt an, über dieses Faktum eine Sammelforschung zu veranstalten, nachdem er noch darauf hingewiesen hatte, dass möglicherweise anatomische Veränderungen am Foramen opticum die Ursache des Ausbleibens der Stauungspapille darstellen könnten.

Herr von MONAKOW-Zürich bestätigt im allgemeinen die Erfahrungen der Referenten; er hat nur einen Fall von günstigem Ausgang bei einem operierten Hirntumor gesehen (Tumor der motor. Region). In diagnostischer Beziehung weist Redner auf einige Eigentümlichkeiten der subcortical sich entwickelnden, langsam wachsenden Tumoren in der Regio centralis (sich attackenweise wiederholende oder lokalisierte tonische und klonische Muskelkrämpfe im paret. Glied ohne successiven Übergang auf andere Glieder) hin. Vom Temporallappen ausgehende, langsam wachsende Tumoren können durch akustische Aura, die epilept. Attacken vorangeht, charakterisiert sein. Palliative Trepanation bei inoperablen Tumoren hält Redner für zulässig und hat von diesem Eingriff in zwei Fällen relativ befriedigenden Erfolg gesehen.

Herr NONNE-Hamburg hat in den letzten 3 Jahren bei inoperablen Fällen von Hirntumoren fünfmal Parietal-Trepanationen machen lassen. In 4 Fällen kam es zu erheblichem Nachlassen der subjektiven Beschwerden. N. liess trepanieren entweder in der Gegend, wo man den Tumor vermutet, oder an der Grenze zwischen Hinterhaupt und Parietalgegend.

N. bringt, da mehrfach in der Diskussion auf die Fälle von Pseudotumor cerebri Bezug genommen ist, 2 neue Fälle aus seiner Beobachtung:

In einem Falle handelt es sich um schwere hemiplegische Symptome mit Erscheinungen von Hirndruck, im anderen Falle um die Erscheinungen eines raumbeengenden Prozesses in der hinteren Schädelgrube. Im übrigen verweist N. auf den von seiner Abteilung stammenden, von STERTZ publizierten Fall, in dem es sich um ein ungeheuer langsam progressives Symptombild gehandelt hatte, welches auf eine organische Erkrankung der einen motorischen Zone hinwies; während sich bei der Operation und bei der späteren Sektion keine Anomalie fand, ergab die eingehende mikroskopische Untersuchung (Gliafärbung) das Vorhandensein eines von dem Marklager aus nach der Hirnrinde zu gewachsenen, sehr zellarmen, nur infiltrativ anwachsenden Glioms. In beiden Fällen war nicht der geringste Anhalt für Syphilis, in beiden Fällen unter Schmierkur zunächst Zunahme, dann allmählicher Rückgang der Symptome bis zu restloser Heilung.

Zu der Bemerkung eines der Vorredner, dass relativ häufig beim Hirntumor Erscheinungen von Hirndruck fehlen, bringt N. die Tatsache bei, dass bei seinem Material von Hirntumoren er sehr selten Pulsverlangsamung, viel häufiger Pulsbeschleunigung sehe. Vor der Lumbalpunktion bei sicheren

Fällen von Hirntumor warnt N. an der Hand eines neuen und vierten Falles von Exitus nach diesem Eingriff.

N. weist darauf hin, dass in seltenen Fällen auch bei extraduralem, exquisit und hochgradig komprimierendem Rückenmarkstumor Schmerzen ganz fehlen können. In einem solchen Falle hat N. vor 3 Jahren die Diagnose nicht gestellt, und bei der Sektion fand sich ein cystisch gutartiger komprimierender Duraltumor. N. tritt ebenfalls für die Probe-Laminektomie in zweifelhaften Fällen ein, falls die genaue Lokalisation des supponierten Prozesses möglich ist. An eine Bemerkung des Herrn BRUNS anknüpfend, berichtet N. über einen Fall von multipler Sklerose, bei dem die Diagnose lange zweifelhaft blieb, weil periodenweise starke Schmerzattacken bestanden. In diesem Fall ergab die Sektion, dass an den hinteren Wurzeln kleine Knötchen sassen, welche sich mikroskopisch als aus Glia-Wucherung bestehend zeigten.

Herr OTTO SCHWARZ-Leipzig fragt, ob bei den Tumoren am Halsmark gewöhnlich paralytische Miosis beobachtet wurde, oder gelegentlich auch reflektorische Pupillenstarre. Bekanntlich wurde neuerdings wieder ab und zu die Ansicht vertreten, dass reflektorische Pupillenstarre durch Affektion des Halsmarks bedingt werde. Ferner fragt S., ob jemand bei Tumoren des Kleinhirnbrückenwinkels Erweiterung der Lidspalte mit GRAEFES Symptom gesehen hat; er beobachtete kürzlich einen solchen Fall ohne wesentlichen Exophthalmus mit den sonstigen typischen Symptomen.

Herr BAYERTHAL-Worms bemerkt bezüglich des weiteren Verlaufs der operativ erfolgreich behandelten Fälle von Hirntuberkeln, dass der von ihm auf der Naturforscherversammlung in München vorgestellte, von Prof. HEIDENHAIN im Oktober 1898 operierte Patient im wesentlichen noch den gleichen befriedigenden Befund darbietet. Soweit Redner die Literatur zu übersehen vermag, hat nur noch ein Patient SCHOENLEINS die Operation mehrere Jahre überlebt.

Herr FRANKL-HOCHWART-Wien hält Schmerzen bei der Sclerosis multiplex auf Grund seiner Erfahrung für nicht zu selten. Bei einem Falle, in dem ausserordentliche Schmerzen auftraten, stellte F.-H. die Diagnose auf oben genannte Affektion, hauptsächlich war das Symptom des Zwangslachens ausschlaggebend. Die Nekropsie ergab tatsächlich das Vorhandensein des betreffenden Leidens. F.-H. möchte direkt von einer eigenen Form der Sclerosis multiplex dolorosa sprechen.

Herr WILDERMUTH-Stuttgart hält Schmerzen, sowohl gürtelförmige, wie rheumatische, bei multipler Sklerose für recht häufig und die Schmerzen zur Diagnostik nicht verwertbar.

Herr TILMANN-Cöln berichtet über die erfolgreiche Entfernung eines Glioms der rechten Hirnhälfte, die bis jetzt, nach 9 Monaten, geheilt geblieben ist, trotzdem zur Zeit der Operation schon völlige Erblindung bestanden hatte.

Ausserdem sprach Herr OPPENHEIM-Berlin.

4. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr v. MONAKOW-Zürich.

10. Herr A. DÖLLKEN-Leipzig: **Verschiedene Arten der Reifung des Zentralnervensystems**; nach gemeinsamen Untersuchungen mit Frau TRUDE DÖLLKEN.

Selten mag eine Erfindung ein so dringender und lange gehegter Wunsch gewesen sein, wie die der Silberreduktionsmethode durch RAMÓN Y. CAJAL.[1]) Eröffneten sich uns doch ganz neue Wege für das Studium der inneren Organisation des Gehirns und für die Möglichkeit einer planmässigen gemeinsamen Arbeit auf dem Gebiete der Entwicklungsgeschichte des Gehirns. So bahnt sich die Erfüllung der Wünsche, die HIS[2]) in den Schlußsätzen seines Lebenswerkes aussprach, rascher an, als dieser berühmte Hirnforscher wohl gehofft hat.

Ich habe vor einem Jahr begonnen, mittels der RAMÓNschen Technik die Entwicklung der Nervenbahnen im Gehirn zu untersuchen. Als wichtiges Ergebnis meiner Studien will ich hier gleich an erster Stelle hervorheben, dass die Leitsätze FLECHSIGS[3]) über den Bauplan des Gehirns, welche er aus der Markreifung ableitete, auch für die frühesten Reifungsvorgänge ihre Geltung haben. Zuerst entwickeln sich die Projektionssysteme und dann die Assoziationsfaserungen.

Mein Material war ausser anderen Wirbeltier- und Säugergehirnen eine vollständige Reihe der Entwicklungsstadien des Gehirns (FLECHSIGsche Methode) der Maus.

Zur Lösung von hirnanatomischen Problemen sind vor allen Dingen elektive Methoden nötig, und diese hat uns RAMÓN[4]) neuerdings geschenkt. Um vergleichbare Werte zu erhalten, muss man pedantisch jedesmal dieselben Bedingungen nach jeder Richtung hin schaffen. Schon geringe Abweichungen können neue Resultate bringen. Ich konnte mich überzeugen, dass salpetersaures Silber ein ungemein feines Reagens auf zahlreiche funktionelle und pathologische Zustände der Nervensubstanz ist. Ich wandte Fixation mit Alkohol und Ammoniakalkohol an. Formaldehyd war wenig geeignet, die direkte Silbermethode gab zu viel. Leider habe ich es nicht fertig gebracht, mit der sonst so vorzüglichen Methode BIELSCHOWSKYS brauchbare Serien zu erhalten.

Nach Vorbehandlung mit Alkohol lässt die Silberreduktionsmethode bei sehr jungen Tieren die Faser, welche später Mark erhält, bis dicht an ihre Ursprungs- oder Endzelle erscheinen. Ammoniakalkohol (24 Stunden) bringt die marklosen Fasernetze um die Zellen und einen Bestandteil der dünnen markhaltigen Fasern; alles sehr zarte feine Gebilde. Die Methoden sind sicher. Trotzdem lasse ich vorläufig nur positive oder sehr konstante Resultate gelten.

Die Fragestellung lautet: Besteht für die wesentlichen Bestandteile des Gehirns ein klarer entwicklungsgeschichtlicher Bauplan, und welche Beziehungen zur Phylogenie und zur physiologischen Funktion lassen sich erkennen?

Dass die beiden letzten Punkte einen engen Zusammenhang haben, zeigen uns die Forschungen EDINGERS[5]) über das Gehirn der niederen Wirbeltiere.

Wenn nun wirklich HAECKELS Satz, dass die Ontogenie eine abgekürzte Phylogenie ist, stimmt, so darf man erwarten, dass eine entwicklungsgeschichtliche Sonderung der einzelnen funktionellen Systeme nachzuweisen ist.

---

1) RAMÓN Y CAJAL, Sobre un sencillo proceder de impregnacion de las fibrillas interiores del protoplasma nervioso. Arch. lat. de Med. 1903.
2) HIS, Die Entwicklung des menschlichen Gehirns während der ersten Monate. Leipzig 1905.
3) FLECHSIG, Gehirn und Seele. 1895 und folgende Abhandlungen. Zuletzt: Untersuchungsmethoden über die Grosshirnrinde des Menschen. Berichte der Kgl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften. 1904.
4) RAMÓN Y CAJAL, Trois modifications. Comptes rend. de la soc. de biol. 1904.
5) EDINGER, Lehrbuch 1905. Arbeiten über das Vorderhirn usw.

Für den spätesten grossen Abschnitt der Hirnentwicklung, für die Markreifung, finden wir den Beweis dafür in den bekannten Arbeiten FLECHSIGS. Nun aber erfolgt die Markreifung, diese Krönung eines fertigen Werkes, so rasch, dass ein genialer Blick und ein bedeutender Formensinn dazu gehörten, den Plan klar zu erkennen und darzustellen.

Auch RAMÓN [1]) bringt mit seinen Methoden so viele entsprechende Daten, dass er sich im grossen und ganzen FLECHSIG anschliesst.

Meine eigenen Untersuchungen ergaben, dass sich eine ganze Reihe von Reifungsprozessen in der Nervensubstanz mit salpetersaurem Silber nachweisen lässt. Einiges davon ist bereits durch RAMÓN bekannt. Bestimmte Bestandteile der Fasern, der Zellen differenzieren sich successive, und zwar die gleichen Bestandteile an verschiedenen Orten nicht zu gleicher Zeit.

Das Myelospongium HIS' war mir bisher eine zu spröde Substanz. Die nächste Stufe ist eine färbbare Substanz exogener (von aussen stammender) Fasern. Dann folgen Fasern innerhalb der Rinde, nach der Geburt Endnetze. Alle Fasern haben ein verschiedenes Aussehen. Dass es um die Zeit der Geburt eine Fibrillenreifung der Zellen gibt, sehe ich bei RAMÓN. Für meine Arbeit wichtiger ist ein anderer Befund an den Zellen, den ich gemacht habe. Es lässt sich sehr deutlich und klar mit allen Silberreduktionsmethoden eine successive Reifung der Zellschichten darstellen, und zwar ist der Typus nicht für alle Rindenfelder der gleiche.

Topographische Reifung: Bei sehr jungen Embryonen (12 Tage) sehe ich aus der inneren Kapsel ein System aussen um das Hinterhorn in den Lobus pyriformis ziehen, ein zweites nach vorn aufwärts, im Bogen durch die Pars cinguli, nach hinten gleichfalls in den Lobus pyriformis. Das erste endet in der plexiformen Schicht, das zweite später auch, wenigstens teilweise. Diese beiden Bündel sind das Schmecksystem. Zu gleicher Zeit strahlt der Stabkranz der Bewegungsrinde in die Schicht der polymorphen Zellen der ihm gehörigen Konvexität ein. Ausserdem hat noch ein Teil der unteren Riechrinde zu reifen begonnen. Das Ammonshorn ist noch völlig undifferenziert. Weitere Systeme der Grosshirnrinde gibt es nicht um diese Zeit. Bald nach der Geburt haben sich weitere Systeme in der Pars cinguli hinzugestellt, die zum Teil vorn über dem Balken enden, zum Teil in Lobus pyriformis und Ammonshorn einstrahlen. Auch die Sehstrahlung in den Occipitalpol beginnt sich zu entwickeln, und zwar auch zuerst nur in die Schicht der polymorphen Zellen hinein.

Unterdessen aber beginnt die Taststrahlung Fasern auch noch in die zweite Zellenschicht zu senden. Im Schmeckfeld des Lobus pyriformis sehe ich in der innern Körnerschicht Gabelungen der Fasern.

Erst am 8. Tage etwa beginnen in der Bewegungsrinde auch die Fasern der 3. und 4. Schicht, der mittelgrossen und grossen Pyramiden, zu reifen, etwas früher die weiteren Schichten des Lobus pyriformis. Ähnlich — nicht ganz gleich — dem Bewegungssystem, nur später, reift das System des Sehens und noch später das des Hörens. Die Unterschiede in der Zeit sind auffallend gross, etwa 10 und 15 Tage. In späteren Zeiten ist die Faserung der 4. Schicht in der Seh- und Hörrinde wesentlich dichter als in der Bewegungsrinde.

Assoziationsfasern erscheinen später als die zugehörigen Projektionsfasern. Zuerst treten solche innerhalb der eben erreichten Zellenschicht der Rinde auf, später erst die Kommissurenfaseren, und zwar nachdem die zweite Schicht erreicht ist. Ein Feld im hintersten Teil der Konvexität erhält nie mehr als

1) RAMÓN Y CAJAL, Studien über die Hirnrinde. Leipzig 1900—1906.

ganz spärliche Projektionsfasern. Beliebig lassen sich hier aber marklose Achsencylinder darstellen. RAMÓN spricht dieses Feld als Assoziationszentrum an und ich bin derselben Meinung. Vielleicht liegt im Stirnhirn noch ein solches von geringen Dimensionen.

Die Rindenfelder sind vom ersten Tage ihres Entstehens an scharf umgrenzt und haben relativ dieselbe Grösse wie beim erwachsenen Tier. Die Abgrenzungen meiner Bewegungs- und Sehrinde stimmen mit den von BRODMANN [1]) an NISSLbildern gefundenen überein.

Meine Untersuchungen habe ich im Institut für gerichtliche Medizin der Universität Leipzig angestellt, dessen Direktor Professor KOCKEL mir in sehr dankenswerter Weise ein Laboratorium und Mittel seines Instituts zur Verfügung stellte.

11. Herr J. DRÄSEKE-Hamburg: **Demonstration, betreffend Befunde am Rückenmark bei Knochenerkrankungen.**

Der Vortragende schilderte an der Hand von 6 Diapositiven Befunde, die er an 15 Rückenmarken vom Menschen sowie 3 vom Affen in völliger Übereinstimmung hat erheben können. Den Anlass zu dieser Untersuchung gab das Rückenmark eines schwer rachitischen Neuweltaffen (Ateles arachnoides), das der Vortragende mit Rücksicht auf die an ihm festgestellte rachitische Erkrankung des Skelettsystems bei seinen vergl.-anatomischen Untersuchungen heranzog. Es handelt sich in allen genannten Fällen nicht um eine Systemerkrankung. Vielmehr zeigt das Rückenmark vorwiegend in den Seiten- und Vordersträngen, sehr viel seltener in den Hintersträngen, schon makroskopisch Lichtungen, die mikroskopisch im Querschnitt folgendes Bild bieten. Während die Markscheiden einer Reihe von Achsencylindern bei der angewandten WEIGERT-Methode mit ihren Modifikationen sich tief schwarz färben, sieht man unmittelbar daneben Achsencylinder, deren Markscheiden erheblich weniger Haematoxylin aufgenommen haben. Ja, es verlieren die Markscheiden stellenweise so sehr ihre Aufnahmefähigkeit für den betreffenden Farbstoff, dass man nur mit Mühe die einzelne Nervenfaser im Querschnitt erkennen kann. Hand in Hand hiermit geht auch eine mehr oder weniger beträchtliche Zunahme des Gliagewebes, eine Erscheinung, die zumal an der Peripherie des Rückenmarks deutlich hervortritt. Sehr interessant sind die Bilder, welche die erkrankten Neurone im Längsschnitt zeigen. Ebenso wie im Querschnittsbilde hält es sehr schwer, die einzelnen Fasern sicher zu erkennen oder gar sie zählen zu wollen. Die deutlicher hervortretenden Fasern sind in ihrem ganzen Verlauf mit kleinen und grösseren Vakuolen streckenweise dicht besetzt. Auch aus- und eintretende Nerven zeigen eine sehr wechselnde Färbbarkeit ihrer Markscheiden. Bei bester Chromierung färben sich die erkrankten Fasern erstens sehr schlecht, zweitens sind sie beim Differenzieren äusserst empfindlich, indem sie den Farbstoff nur allzu leicht wieder fahren lassen. Auf Grund dieser pathologisch-anatomischen Befunde wird man es versuchen können, eine klarere Vorstellung von dem Heilungsprozess zu gewinnen. Denn umgeben sich alle Neurone des Rückenmarks wieder mit einer normal myelinhaltigen Markscheide, so wird der Achsencylinder, mag er nun der motorischen oder sensiblen Sphäre angehören, voraussichtlich seine Funktion in vollem Maße wieder aufzunehmen imstande sein. So dürfte die Heilbarkeit der Rachitis als solcher, von den Folgeerkrankungen natürlich abgesehen, auch von dieser Seite her sich bestätigen. Auch die Therapie, zumal die Phosphortherapie, wird jetzt in einem etwas anderen Lichte erscheinen. Zu 2 Fragen geben diese Ergebnisse nun-

1) BRODMANN, Journal für Neurologie 1906.



mehr unmittelbaren Anlass: 1. Sind die am Skelettsystem sowie die jetzt auch am Nervensystem erhobenen Befunde einander gleich zu setzen, und zwar durch eine bisher noch unbekannte Noxe bedingt? Oder ist 2. die Erkrankung des Nervensystems die primäre, die des Knochensystems die sekundäre? Die erste Frage wird durch die neuen Ergebnisse vorläufig nicht irgendwie weiter gefördert, dagegen erscheint der Weg zur Beantwortung der 2. Frage jetzt erheblich gangbarer geworden zu sein. Bereits 1885 hat POMMER auf Grund seiner überaus eingehenden „Untersuchungen über Osteomalacie und Rachitis" (S. 467) die Vermutung ausgesprochen, dass die Rachitis wahrscheinlich „in abnormen Vorgängen und Zuständen im zentralen Nervensystem ihren Ursprung hat". Der Vortragende selbst stiess auf diese Vermutung POMMERS erst, als er anlässlich der von ihm gewonnenen pathol.-anatomischen Ergebnisse sich mühte, die weitschichtige Literatur über Rachitis mit ihren vielfachen Widersprüchen durchzuarbeiten. Inwieweit die von ihm zuerst am Affenrückenmark gemachten, beim Menschen dann gleichfalls bestätigten Beobachtungen zu stützen vermögen, muss erst aus einem erheblich grösseren Material, auch mit Anwendung anderer Färbemethoden am ganzen Zentralnervensystem sowie unter Berücksichtigung des ganzen Neurons (Zelleib usw.) genauer untersucht werden. Bei der Schwierigkeit der Frage glaubte der Demonstrierende gleichwohl die bisher von ihm gewonnenen Ergebnisse schon jetzt mitteilen zu dürfen.

12. Frau O. v. LEONOWA-Moskau: **Das Rückenmark und die Spinalganglien in einem Falle von Amelie** (Amputatio spontanea).

13. Herr W. SEIFFER-Berlin berichtet **über einen Fall von seltener Rückenmarksgeschwulst,** welche bei einem 56 jährigen Müllergesellen nach einem Trauma im Laufe von mehreren Jahren zu einer vollständigen motorischen und sensiblen Lähmung beider Körperhälften bis zum Halse herauf (mit Ausschluss des Kopfes, der Gehirnnerven) geführt hatte. Während des Lebens war schon die Diagnose auf eine intramedulläre Geschwulst, mit Wahrscheinlichkeit Gliom mit Syringomyelie, gestellt worden, und zwar musste die Geschwulst oberhalb der Halsanschwellung des Rückenmarks ihren Hauptsitz gehabt haben, da es sich um eine spastische Lähmung der Extremitäten gehandelt hat und in der Muskulatur des linken Schultergürtels degenerative Atrophie bestand.

Durch die Obduktion wurde die Diagnose im allgemeinen bestätigt, auch der Krankheitsbefund und Verlauf vollkommen erklärt. Indessen fand sich ausser dem intramedullären Gliom, welches sich vom mittleren Cervicalmark bis zum 10. Dorsalsegment hinab erstreckte und den Querschnitt des dritten bis fünften Cervicalsegments fast vollständig zerstört hatte, noch eine extramedulläre Geschwulst, welche den oberen Cervicalsegmenten kappenförmig aufsass und dieselbe Struktur aufwies wie die intramedulläre Geschwulst, d. h. also jedenfalls auch gliomatöser Natur war.

Dieser Fall schliesst sich an einen früher von PELS-LEUSDEN mitgeteilten ähnlichen Fall an. Auch GRUND hat neuerdings einen ähnlichen Fall mitgeteilt, und KLEBS will an einem Gehirngliom etwas ähnliches beobachtet haben. Obwohl, wie in dem Falle von GRUND, die spezifische Neurogliafärbung von WEIGERT nicht mehr ausgeführt werden konnte, kann an der gliomatösen Natur der Geschwulst kein Zweifel bestehen. Auch gibt es andere Tatsachen, welche die Möglichkeit dessen erhärten, worauf es dem Vortragenden bei der Demonstration der Präparate ankam: dass es auch Ausnahmen von der bisher geltenden Regel gibt, nach welcher Rückmarksgliome die Grenzen des Rückenmarks nicht überschreiten. Dieser und die zitierten zwei anderen Fälle (PELS-LEUSDENS

Präparate wurden ebenfalls demonstriert) beweisen mit anderen Worten, dass ein typisches Rückenmarksgliom die Grenzen der Pia und des Rückenmarks überschreiten und extramedullär wachsen kann. Auf eine Reihe von klinischen und pathologischen Fragen, die sich angesichts des Falles erheben, wird bei der Kürze der Zeit nicht eingegangen, da ausführlichere Publikation zu erwarten steht.

Diskussion. Herr HÄNEL-Dresden erinnert daran, dass von ihm ein Fall im Arch. f. Psych.[1]) beschrieben worden ist, in dem multiple kleine Tumoren an Basis und Konvexität des Gehirns aufgetreten waren; dieselben durchbrachen Pia und Dura und hatten stellenweise den Knochen arrodiert, ihre mikroskopische Untersuchung zeigte, dass sie aus gliomatösem Gewebe bestanden, und stützte somit die Ansicht, dass in seltenen Fällen ein Gliom die Grenze der Nervensubstanz überschreiten kann.

Herr QUENSEL-Leipzig fragt an, ob sich in vorliegendem Falle Beziehungen zu den Wurzeln haben feststellen lassen, und weist hin auf die Veränderungen ausserhalb des Zentralnervensystems bei der multiplen Sklerose.

Herr W. SEIFEER-Berlin dankt Herrn HÄNEL für die Zitierung eines ähnlichen Falles. Was die Beziehungen des hier beschriebenen Glioms zu den Wurzeln und Nerven betrifft, so sind solche makroskopisch und, soweit dies mikroskopisch an den auf den Querschnitten vorhandenen Wurzeln zu entscheiden war, nicht nachweisbar gewesen.

14. Herr C. v. MONAKOW-Zürich: **Aphasie und Diaschisis.**

Die vorwiegend theoretischen Erörterungen des Vortragenden stützen sich auf ca. 30 eigene Beobachtungen (15 Fälle mit Sektion, darunter 10 an Schnittserien studierte) und auf zahlreiche anatomisch näher untersuchte Fälle anderer neuerer Autoren. Der Vortragende weist zunächst darauf hin, dass die Zahl der negativen oder unaufgeklärten Fälle von Aphasie verschiedener Art viel häufiger ist als man gewöhnlich annimmt (auch einige eigene Fälle). Namentlich beobachte man nicht selten, dass trotz Stabilität, ja trotz successiver Vergrösserung des Herdes in der Sprachregion, die anfänglich typischen aphasischen Störungen sich wieder verlieren, und auf der anderen Seite, dass bei ausserhalb der Sprachregion gelegenen örtlichen Läsionen aphasische Symptome auffallend lange persistieren. Die nähere Lokalisation der Wortamnesie ist eine noch ziemlich unsichere, desgleichen diejenige anderer Spezialformen der aphasischen Störung (sogen. subcorticale, transcorticale u. a. Aphasie); ganz besonders ist aber auf die ganz ungleiche Beteiligung der Psyche (Störung des Intellekts) bei anatomisch ganz ähnlichem Sitz des prim. Herdes hinzuweisen.

Diese bedeutenden Schwankungen und Widersprüche, die der Vortragende wiederholt auch an seinem Krankenmaterial zu beobachten Gelegenheit hatte, beweisen ihm, dass das anat. Moment für sich nicht ausreicht, um alle aphasischen Symptome zu erklären; es muss da ein grösseres Gewicht als bisher anderen Umständen, wie z. B. der Natur der Krankheit, der Art ihres Einsetzens, zirkulatorischen, mechanischen, toxischen u. a. Störungen, individuellen Verhältnissen usw., beigelegt werden. Die Trennung in verschiedene Untergruppen von Aphasie (subcorticale, transcorticale Formen) lediglich auf Grund von Unterbrechungen bestimmter Faserbündel oder des Ausfalls bestimmter Rindenfelder hält der Vortragende für nicht zulässig. Die Theorie des vikariierenden Eintretens anderer Rindenabschnitte für die lädierten ist unzureichend.

1) Zur Kenntnis der Syphilis des Zentralnervensystems. Arch. f. Psych. 1898.

Die in der Aphasielehre zu lösenden Fragen sind präziser zu fassen und zu erweitern. Zunächst müssen wir uns klar legen, was sich von den physiol. Faktoren der Sprache vernünftigerweise in umschriebene Rindenfelder lokalisieren lässt. Es kann sich hier jedenfalls nur um rohe, der direkten Realisierung („Mobilmachung") dem sprachlichen Ausdrucke oder Verständnisse dienender Bestandteile (nicht „Erinnerungsbilder") handeln. Sodann ist schärfer als bisher auseinanderzuhalten:

a) Welches Mindestmaß an klin. Erscheinungen eine reine (mechanische) Läsion innerhalb der Sprachregion unter allen Umständen und dauernd produzieren muss (Residuärerscheinungen).

b) Durch welche Läsionen, resp. Vorgänge die schwankenden, zeitlich begrenzten Bestandteile der aphas. Störung hervorgerufen werden, und wie sich der gesetzmässige Gang und Ablauf solcher Komponenten gestaltet?

Vortragender ist zu der Überzeugung gekommen, dass in Bezug auf die letzt angedeuteten Verhältnisse derjenigen Form von Fernwirkungen, die er als Diaschisis [1]) bezeichnet hat, eine wichtige Rolle zukommt. Unter Diaschisis versteht Vortragender eine temporäre (oft chokartig auftretende) lokalisierte Spaltung der Funktion durch Zerstörung oder Lockerung eines die Funktion tragenden oder zusammenhaltenden Gliedes (Bestandteile eines Neuronenkomplexes) in dem Sinne, dass auch anatomisch direkt nicht geschädigte und event. ganz weit vom Herd entfernt liegende nervöse Verbände ihre Erregbarkeit selbst für Reize von gesund gebliebenen Innervationsgebieten aus verlieren. Eine Diaschisiswirkung ist es z. B., wenn nach einer Hirnblutung spinale Reflexe (Patellarreflex etc.) am hemipl. Bein aufgehoben, oder wenn bei einer ähnlichen Läsion einzig in der Regio centralis z. B. Hemianopsie sich einstellt. Auch die transitorische Aufhebung der Patellarreflexe nach Zerstörung des Dorsalmarks beruhe auf Diaschisis.

Die initialen aphasischen Symptome stellen gewöhnlich eine innige Verschmelzung der residuären Erscheinungen einerseits, der temporären andererseits dar. Letztere können aber unter besonderen pathol. Umständen längere Zeit, event. dauernd, persistieren (Wirkung der Grundkrankheit.)

Die residuären aphas. Erscheinungen (bisweilen latent) beziehen sich auf elementare Verrichtungen, doch ist z. B. die motor. Aphasie nicht ohne weiteres zu der Anarthrie (P. MARIE) zu rechnen.

Die (im Prinzip) temporären aphas. Symptome (Störungen der sogenannten „inneren" Sprache; agnostische, apraktische Symptome) sind nach Ansicht des Vortragenden indirekte, durch jene als Diaschisis zu bezeichnende Spaltung hervorgebracht und in der Weise, dass durch die örtliche Läsion (in der Sprachregion) im ganzen Cortex, wenn auch in ungleicher (elektiver Weise) präformierte Erregungsketten höherer Art zum funktionellen Stillstand gebracht werden, und zwar durch Vermittelung der Ursprungs-, resp. Endigungsstätten der unterbrochenen Fasern. Die Rückbildung der Diaschisis (cerebrospinale, assoziative, comissurale Formen) hängt in erster Linie von der Restitutionskraft der gesund gebliebenen Hirnteile ab.

Die Rückkehr der Sprache wird bewirkt durch allmähliches Freiwerden der Sprachwege in der ganzen Hirnrinde (Rückbildung der Diaschisis; „Schisma") und nicht durch vikariierendes Eintreten ausserhalb der Sprachregion liegender Felder. Der residuären Verstümmelung der Funktion muss die temporäre Verstümmelung durch die Diaschisis an die Seite gestellt werden.

Durch die Diaschisistheorie gelangt man zu der Auffassung, dass unter normalen Verhältnissen an allen zentralen Einzelmechanismen der Sprache

1) Vgl. Gehirnpathologie 2. Aufl. 1905.

weit mehr Cortexterritorien und bilateral beteiligt sind, als man gewöhnlich annimmt, dass aber von bestimmten Gliederungspunkten aus (Sprachregion) Sprachfunktionen (bis zu den den Erinnerungsbildern dienenden Verbänden) leicht zum funktionellen Stillstand oder zur Beeinträchtigung gebracht werden können (Annäherung an die Betrachtungweise von GOLTZ.) Die sog. Sprachregion darf mit den eigentlichen zahlreichen Werkstätten für die Faktoren der Sprache unter keinen Umständen identifiziert werden. Die rohe Lokalisation der Sprache zu diagnostischen Zwecken wird durch diese Betrachtungsweise zunächst nicht wesentlich in Frage gestellt, doch wird man in Zukunft trachten müssen, das Symptomenbild der Aphasie auch am Krankenbette in weit mehr Komponenten zu zerlegen, als es bisher geschehen ist.

(Die Diskussion über diesen Vortrag wurde auf die nächste Sitzung verschoben.)

---

5. Sitzung.

Freitag, den 21. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr GAUPP-München.

Es wurde zunächst in die Diskussion über den in der 4. Sitzung gehaltenen Vortrag des Herrn v. MONAKOW-Zürich getreten (s. S. 207).

Herr LIEPMANN-Berlin sieht in der Diaschisis insofern einen wertvollen Begriff, als in ihm aus dem bisherigen gröberen Begriff der Fernwirkung eine bestimmtere Vorstellung herausdifferenziert ist, welche sich an allgemeine Tatsachen der Nervenpathologie anlehnt: den einer elektiven Fernwirkung nach Massgabe der funktionellen Zusammenarbeit. Er kann zur Erklärung passagerer Nebenwirkungen von Herden und gleichzeitig der schnellen Rückbildung vorübergehend ausgefallener Funktionen herangezogen werden.

Ob es möglich ist, die Diaschisis an die Stelle der bisherigen Sprachlokalisation in ihren Grundzügen zu setzen, dazu wird man erst Stellung nehmen können, wenn der Gedanke im einzelnen und an der Hand konkreter Fälle entwickelt worden ist.

Mit den sogen. negativen Fällen wird auch die bisherige Lehre fertig. Sie rechnet damit, dass bei einer Minderzahl von Menschen die rechte Hemisphäre einen wesentlichen Anteil an der Sprache nimmt, resp. übernehmen kann, dass also die Linkslokalisation der letzteren nicht ausnahmslos ist, dass ferner Paralyse, Atrophie und schliesslich unseren Untersuchungsmitteln überhaupt noch nicht zugängliche toxische oder sonstige Prozesse Herderscheinungen machen können. Gewiss decken sich oft nicht die Ergebnisse im einzelnen Fall mit Theorie und Schema. Aber die Theorie ist auch idealisierte Wirklichkeit. Es wäre geradezu ein Wunder, wenn bei der Kompliziertheit des Gehirnbaus, bei der wechselnden Grösse, Gestalt, Multiplizität der Herde, der häufigen Arteriosklerose und Atrophie weiterer Gehirnteile, den verschiedenen Kreislaufstörungen häufiger die reinen Schulbilder einer Theorie vorkämen, in welcher eine gerade Linie zahlreiche Bahnen mit verwickeltem Lauf symbolisiert.

Schliesslich fordert der Begriff der Diaschisis selbst, wenn er auch auf die bleibenden Störungen angewendet wird, eine Lokalisation. Wenn der Ausfall des Gehirnteiles a die Verrichtungen des gewohnheitsmässig mit ihm zusammenarbeitenden b in zahlreichen Fällen auf Jahre, ja für immer ausser Funktion

setzt, so muss a eine nicht durch andere Hirnteile ersetzbare Funktion haben, was doch so viel heisst wie: diese Funktion ist in a lokalisiert.

Eine endgültige Stellungnahme zu der von v. M. skizzierten Lehre sei noch nicht möglich, obige Bemerkungen haben nur den Zweck, v. M. zu näheren Aufklärungen zu veranlassen.

Bezüglich der Apraxie könne er nicht zugestehen, dass sie ein passageres Symptom sei, sie sei von ihm in vielen Fällen jahrelang wie die Aphasie beobachtet worden.

Herr FAUSER-Stuttgart hält das Prinzip der „Diaschisis" auch deswegen für sehr interessant, weil hier in Bezug auf funktionelle Störungen, die mit einem grob anatomischen Prozess zusammenhängen, ein ähnliches Prinzip aufgestellt worden ist, wie es seitens der Psychologen, z. B. von WUNDT, zur Erklärung rein funktioneller Vorgänge aufgestellt worden ist. F. erinnert an die psychologischen Theorien über Schlaf, Traum und Hypnose und vermutet, dass — analog dem von WUNDT hierbei herangezogenen „Prinzip der Kompensation der Funktionen" — auch bei der „Diaschisis" den von Herrn v. MONAKOW hervorgehobenen Spannungswirkungen Erregbarkeitssteigerungen anderer Gehirnteile entsprechen.

Herr v. MONAKOW-Zürich betont, dass er die Lokalisation der Sprachfunktionen in relativ begrenzte Felder keineswegs ganz verwerfe, sondern ihr nur einen wesentlich engeren Raum als bisher zuweise (direkte Realisation des Sprechaktes). Bei der Aphasie möchte er die residuären Erscheinungen von den prinzipiell temporären möglichst scharf trennen. Den negativen Fällen legt Redner eine grosse Bedeutung bei. Seelenblindheit und Apraxie müsse er im Prinzip als nicht residuäre, d. h. durch Diaschisis hervorgebrachte Störungen im Gegensatz zu Herrn LIEPMANN betrachten.

15. Herr J. FINCKH-Tübingen: **Referat über die psychischen Symptome bei Lues.**

Die Aufgabe umfasst die Schilderung dieser Symptome und die Entscheidung der Frage nach ihrer Spezifität. Bei Lues werden sämtliche psychischen Symptome beobachtet. Die häufigsten sind die neurasthenischen, depressiven (mit meist hypochondrischem, melancholischem und selten paranoischem Gedankeninhalt), manischen, zirkulären und hysterischen Komplexe, die ihre Eigenart durch die gleichzeitigen nervösen Reiz- und Ausfallssymptome oder Demenz erhalten. Am wichtigsten ist die letztere, die über ihren Grad durch Inkohärenz und Benommenheit täuschen, aber bis zur Verblödung gehen kann. Sie entwickelt sich primär oder im Anschluss an obigen Symptomenkomplex, schleichend oder akut und schubweise zunehmend. Sie kann den herdförmigen Charakter der neurologischen Symptome durch partielle geistige Defekte bei vorläufiger Schonung der persönlichen Eigenart tragen. Häufig Krankheitseinsicht; Gedächtnis, Merkfähigkeit, geistige Regsamkeit, Orientierung über Ort, Zeit und Umgebung auch bei schwererer Demenz erhalten; momentane Anklänge an die Höhe des früheren geistigen Zustandes. Zuweilen Merkstörung wie bei amnestischer Psychose mit Amnesie, Euphorie und Konfabulationen im Vordergrund und Ausgang in Heilung oder stationäres Verhalten. Sodann episodische Zustände (nach Anfällen oder selbständig) als Bewusstseinstrübung aller Grade bis zum Koma (rauschartige Benommenheit, Schlafsucht, traumhaftes halluzinatorisches Delirium mit Erregung, gelegentlich als Beschäftigungsdelirium ähnlich dem Del. tremens sich darstellend). Bemerkenswert ist der Wechsel zwischen Koma und geistiger Klarheit.

Die Diagnose ist geknüpft an den Überblick über Entwicklung und Verlauf der psychischen Symptome und den Nachweis charakteristisch gruppierter neu-



rologischer Erscheinungen, eventuell unter Verwertung der für Lues positiven Anamnese, florider syphilitischer Prozesse im Körper und des therapeutischen Erfolges.

Eigenarten des Verlaufs, erklärt aus der Natur und Lokalisation des luetischen Prozesses, sind die proteusartige Wandelbarkeit, das Nebeneinander von geistiger Gesundheit und Klarheit neben lebensbedrohlichen Zuständen und schwerer Benommenheit, der rudimentäre Charakter der lokal nicht zusammengehörigen Symptome und das stationäre Verhalten im Endstadium. Ein einheitliches Bild der luet. Psychosen gibt es nicht.

Die genannten Symptomenbilder, sofern sie nicht zufällige Erscheinungen bei Luetikern sind oder selbständige einfache Psychosen, so z. B. in akuten Fällen von Lues cerebri, zu sein scheinen, sind Phasen eines weit ausgedehnten Krankheitsprozesses, oft mit Ausbildung luetischen Schwachsinns, der fast konstant und am schwersten bei hered. Lues und recht häufig bei acquirierter Lues Erwachsener ist, wo er unter mannigfachen Bildern verlaufen kann, so z. B. als einfacher luet. Schwachsinn (allmähliche oder schnelle geistige Reduktion mit indolenter, gereizter oder gehobner Stimmung, Selbstüberschätzung, spärlichen paranoischen oder häufiger hypochondrischen Ideen und allerlei episodischen Zufällen, Herdsympt. etc.), oder in komplizierteren Bildern (zunächst in Form obengenannter einfacher Psychosen in wechselnder Reihenfolge, dann Übergang in stationäre geistige Schwäche). Dauer 20 und mehr Jahre; nach spezifischer Behandlung öfter wesentliche Besserung, selten nahezu Heilung.

Verwechslung mit Pl. pr. besonders in der Entwicklung möglich (syphilitische Pseudoparal.). Diff.-diag. wichtig lange Dauer, stationäres Verhalten im Endstadium, Herdsymptome, Fehlen der paralytischen Sprach- und Schriftstörung, relat. gute Konservierung von Merkfähigkeit und Regsamkeit, plötzlicher Wechsel der Erscheinungen etc. Diagnose ist indes nicht immer möglich. Charakteristisch für Syphilis ist nur der luetische Schwachsinn.

Diskussion. Herr WILDERMUTH-Stuttgart fragt den Vortragenden an, ob er sich auf rein funktionelle Störungen beschränkt oder auch von den Symptomen der Encephalit. oder Meningoencephalit. gesprochen habe.

Abgrenzung der postluetischen Psychosen von bald auftretender Paralyse ist oft nicht möglich.

Idiotie auf Grund hereditärer Lues ist viel häufiger, als meist angenommen wird.

Herr M. WEIL-Stuttgart weist auf die Seltenheit des Vorkommens der psychischen Störungen bei Lues cerebri hin im Verhältnis zu der grossen Zahl dieser Fälle.

Herr J. FINCKH-Tübingen: Der Schilderung des Referats liegen hauptsächlich die meningitischen und arteriitischen Prozesse zu grunde.

16. Herr A. SCHÜLLER-Wien: **Die Beschaffenheit der Keimdrüsen bei Idioten.**

Diskussion. Herr DEGENKOLB-Roda: Meinen Erfahrungen nach scheint die Hypoplasie der Hoden bei mongoloiden Idioten nichts Spezifisches zu haben. Sie findet sich ebenso bei andersartigen Idioten. Allerdings habe ich gerade an 2 Hoden zweier mongoloiden Knaben Aplasie, bezw. eine Missbildung gesehen. Man kann Hypoplasie (im Gegensatz zu verlangsamter Entwicklung) vielfach erst um die Mitte des 3. Lebensjahrzehntes als solche erkennen. Bei mongoloiden Mädchen verlaufen Ovulation und Menstruation regelmässig.

17. Herr H. STADELMANN-Dresden: **Cerebrale Kinderlähmung und genuine Epilepsie.**

Vortragender postuliert für die Beurteilung der cerebralen Kinderlähmung und der genuinen Epilepsie den energetischen Standpunkt neben dem cellularpathologischen. Diejenige Betrachtungsweise, die vom energetischen Standpunkt aus geschieht, führt zu dem Gedanken, dass die beiden in ihren Symptomen vielfach gleichartigen Erkrankungen von einer gleichen Konstitutionsanomalie ausgehen, und dass nur durch das jeweilige Quantum und die Lokalisierung der (chemischen und physikalischen) Schädlichkeit im Gehirn, sowie durch dessen jeweilige bauliche Resistenzfähigkeit die Verschiedenartigkeit der Symptome verursacht ist. Die Betrachtung vom energetischen Gesichtspunkte aus erlaubt den Blick auf alle im menschlichen Organismus gegenseitig wirksamen chemischen und physikalischen Kräfte, und auf den Menschen als etwas Einheitliches.

Da durch die alleinige Geltendmachung des cellularpathologischen Standpunktes nur eine Seite des Krankheitsbildes erleuchtet wird, schlägt STADELMANN eine andere Fragestellung bezüglich der Ätiologie der cerebralen Kinderlähmung und der genuinen Epilepsie vor: „Welche Kräfte sind es, die die Erscheinungen der cerebralen Kinderlähmung und der genuinen Epilepsie hervorrufen?" ST. fordert zu diesbezüglichen methodischen Untersuchungen auf, da diese Gesichtspunkte Perspektiven für eine Therapie eröffnen können.

Diskussion. Herr WILDERMUTH-Stuttgart hält die Epilepsie nach corticaler Kinderlähmung, die zu den Idioten- und Epileptikeranstalten ein grosses Kontingent stellt, für etwas klinisch durchaus anderes als die echte Epilepsie.

Herr HÄNEL-Dresden: Da die Schwankungen des Harnsäuregehalts vor und nach den Anfällen das einzige angeführte Symptom sind, das eine angenommene Identität der beiden Krankheiten stützen könnte, möchte ich Vortr. fragen, ob wohl bei symptomatischen Epilepsien anderer Art (nach Schädeltrauma, Intoxikationen, Reflexepilepsien) auch Harnsäureuntersuchungen angestellt worden sind. Nur wenn diese negativ ausfielen, könnte das geschilderte Symptom in dem vom Vortr. gedachten Sinne Verwertung finden; bis dahin dürften beide Krankheiten wie bisher zu trennen sein.

Herr LIEPMANN-Berlin weist darauf hin, dass die cerebrale Kinderlähmung nicht eine Krankheit, sondern ein Resultat sehr verschiedener Prozesse ist. Meningitis, Encephalitis, Blutung unter der Geburt usw., welche nur das gemeinsam haben, dass sie das Gehirn in sehr zartem Alter destruktiv befallen.

Herr STADELMANN-Dresden: Die Harnanalysen wurden nur bei genuinen Epileptikern angestellt. Das Auftreten des Fiebers bei cerebraler Kinderlähmung muss nicht das einer Infektionskrankheit sein; es kann die Folge einer Selbstvergiftung sein. Ein Infektionsträger bei cerebraler Kinderlähmung wurde bisher nicht gefunden.

18. Herr A. FAUSER-Stuttgart: **Zur Kenntnis der Melancholie.**

Der Vortragende fordert mit KRÄPELIN eine scharfe Unterscheidung der Melancholie von gewissen andersartigen depressiven Verstimmungen; insbesondere hält er diese Unterscheidung auch gegenüber den depressiven und gemischten Zustandsbildern des manisch-depressiven Irreseins für notwendig und fast in jedem Falle durchführbar. Dagegen glaubt er im Gegensatz zu KRÄPELIN betonen zu sollen, dass es doch auch schon im jugendlichen Alter, auf konstitutionell vorbereitetem Boden, wohl charakterisierte Psychosen depressiven Charakters gibt, die sich von anderen jugendlichen Psychosen unterscheiden, und bei denen namentlich im Unterschied von der traurigen Ver-

stimmung, der psychomotorischen und Denkhemmung und der manischen Erregung des manisch-depressiven Irreseins die Angst, die ängstliche Spannung, die ängstliche Erregung im Vordergrund stehen, bei denen ferner eine manische Phase regelmässig fehlt, und bei denen das Auftreten von Zwangsvorstellungen einen wichtigen Durchgangspunkt in der Entwicklung der Wahnvorstellungen darstellt. — auch letzteres beides im Unterschied zum manisch-depressiven Irresein. In allen wesentlichen Punkten decken sich diese, hinsichtlich des einzelnen Anfalls prognostisch günstigen — und schon durch dieses eine Moment auch von der Dementia praecox sich unterscheidenden — jugendlichen Fälle mit dem prognostisch günstigen Teil der von KRÄPELIN bisher ausschliesslich dem Praesenium und Senium zugewiesenen Melancholien. Es empfiehlt sich daher, jene Frühformen mit diesen Spätformen unter Verzicht auf das Moment des Lebensalters in einer gemeinsamen Gruppe zu vereinigen.

Analog diesen ausgebildeten Melancholien gibt es sowohl im früheren, wie im späteren Lebensalter rudimentäre Formen derselben, die — ebenfalls von zeitlich umschriebener Dauer — im Stadium der Zwangsvorstellungen verharren; die Spätformen derselben, namentlich die im Klimakterium auftretenden, sind bis jetzt, wie es scheint, hauptsächlich der „Hysterie" oder auch der „Hypochondrie" — also zwei unsicheren Symptomengruppen — beigezählt worden. Diese „rudimentären Melancholien" hält Vortr. in praktischer Hinsicht, namentlich auch forensisch, für nicht unwichtig; manche aus den zutage tretenden Motiven nur ungenügend ableitbaren Handlungen (Selbstmord u. Ähnl.) finden erst durch ihre Würdigung eine ausreichende Erklärung.

Der nach Herausnahme der Spätformen zurückbleibende grössere, prognostisch ungünstige Rest der bisherigen Melancholien wird nach dem Vortr. am besten dem senilen Schwachsinn, als die depressive Gestaltungsform desselben — mit dem er auch in anatomischer Hinsicht übereinstimmt — beigerechnet; in Berücksichtigung des einfachen senilen Schwachsinns, ferner der eben erwähnten depressiven, gewisser Erregungs- u. deliranter Gestaltungsformen desselben ergäbe sich somit für die senile Demenz symptomatisch dieselbe Einteilung wie für die paralytische: in „einfach demente", „depressive", „expansive" und „agitierte" (deliriöse) Gestaltungsformen.

Diskussion. Herr KREUSER-Winnenthal: Einverstanden bin ich mit der Ansicht, dass die Melancholie nicht nur eine Krankheit des vorgerückten Lebensalters ist, sondern dass sie auch im jugendlichen Lebensalter vorkommt mit günstigem Verlauf, wie übrigens auch die Depressionszustände des höheren Lebensalters nicht so ganz selten günstig verlaufen, also nicht ohne weiteres der senilen Demenz zugewiesen werden dürfen. Erstaunt war ich, die Zwangsvorstellungen als häufige Entwicklungsphase der Melancholie geschildert zu hören. Die dem Melancholiker sich wider Willen aufdringenden Vorstellungen sind doch zu trennen von den konstitutionellen Störungen aus Zwangsvorstellungen.

Herr M. WEIL-Stuttgart weist darauf hin, dass diese Fälle bei der degenerativen Grundlage, die ihnen eigen ist, und bei dem günstigen Ausgang durchaus an diejenigen Psychosen erinnern, die MAYHAN als délire d'emblée bezeichnet.

Herr DÖLLKEN-Leipzig: Es erscheint nicht unbedenklich, der Prognose für die Abgrenzung des Krankheitsbildes die wichtigste Rolle einzuräumen. Die beschriebene Form der Angstmelancholie kommt auch im reifen Mannesalter vor. Die klassische Melancholie hat Vortr. unter mehr als 2000 Männeraufnahmen nicht gesehen.

Herr Degenkolb-Roda glaubt einzelne Fälle von Melancholie, die fast sicher dem manisch-depressiven Irresein zuzurechnen waren, gesehen zu haben, bei denen zwangsartig sich aufdrängende Vorstellungen im Krankheitsbilde eine grosse Rolle spielten.

Herr Gaupp-München bedauert, aus Mangel an Zeit nicht auf alle die Fragen eingehen zu können, die hier zur Erörterung kamen. Herrn Fauser ist zuzustimmen, dass manche Depressionszustände im früheren Alter symptomatologisch von der Melancholie nicht zu unterscheiden sind. Die ganze Frage der klinischen Stellung der verschiedenen Depressionszustände ist zur Zeit völlig im unklaren. Auch Gaupp hat wie Döllken in der letzten Zeit unter den Männern keine Fälle gesehen, die genau der Kräpelinschen Melancholie entsprochen hätten. Degenkolb hat wohl sicher Recht, wenn er sagt, dass es Zwangsvorstellungen als vorübergehende Symptome beim manisch-depressiven Irresein gibt. Häufig ist dies allerdings nicht.

Herr Fauser-Stuttgart bemerkt gegen Herrn Kreuser: Dass auch im höheren Alter günstige Formen von Melancholie (in etwa $^1/_3$ der Fälle) vorkommen, wurde im Vortrag ausdrücklich erwähnt. Zwangsvorstellungen bei der Melancholie hat F. doch recht häufig gesehen, freilich oft nur ganz im Beginn und rasch in Wahnvorstellungen sich umbildend. Ferner: Der Zwangsvorstellungsprozess findet sich neben der allbekannten chronischen Form auch in Form von zeitlich umschriebenen Erkrankungen; nur an diese letzteren hat er gedacht, als er von „rudimentären Melancholien" sprach.

Gegen Herrn Döllken bemerkt Redner, neben dem Unterschied in der Prognose habe er in seinem Vortrag noch eine Anzahl anderer unterscheidender Momente hervorgehoben.

Gegen Herrn Degenkolb: Dass auch beim manisch-depressiven Irresein Zwangsvorstellungen vorkommen, habe er ausdrücklich erwähnt; aber sie haben hier keine solche cerebrale Bedeutung für die Entwicklung der Wahnvorstellungen.

Herrn Gaupp dankt Fauser und freut sich, dass auch innerhalb der Kräpelinschen Schule der bisherige Melancholiebegriff ins Wanken geraten ist.

19. Herr Degenkolb-Roda: **Beitrag zur Anthropologie der Idiotie.**

Der Titel sollte eigentlich lauten: Die familiäre Ataxie, die mongoloide Idiotie und die Möglichkeit der Ableitung beider von einer und derselben intrauterinen, extrauterin vor allem Entwicklungshemmungen zurücklassenden Erkrankung.

Der Vortragende knüpft an einen im vorigen Jahre von ihm in der Versammlung mitteldeutscher Psychiater und Neurologen vorgestellten Fall von Kombination familiärer Ataxie und mongoloider Idiotie bei demselben Individuum an.

Der Begriff der familiären Ataxie war bisher ein rein neurologischer, der der mongoloiden Idiotie war ein anthropologischer, aus ihrer Natur nach im wesentlichen anthropologischen Merkmalen zusammengesetzt.

Das Bild der familiären Ataxie ist allmählich immer mannigfaltiger geworden. An die Fälle von Friedreichscher Krankheit sensu stricto wurde von Marie die Heredoataxie cérébelleuse angereiht. Eine weitere Varietät, ausgezeichnet durch die Kombination mit Schwachsinn bis zur Idiotie, ist von Nonne beschrieben worden. Nonne fielen hier auch schon einige anthropologische Merkmale auf.

Bedeutsam ist die von Bäumlin und Bing erwiesene Kombination der familiären Ataxie mit Pseudohypertrophie der Muskeln, die auf manche

Muskelanomalien familiär Ataktischer ein neues Licht wirft. Dagegen wird das Knochensystem bei familiärer Ataxie später nicht besonders in Mitleidenschaft gezogen, wie ein Vergleich des FRIEDREICHschen Fusses mit dem tabisch-osteoarthropathischen Fuss zeigt. Die Gelenkweichheit, wie sie bei FRIEDREICHscher Krankheit z. T. schon früh beobachtet worden ist, könnte auf einer konstitutionellen Anlage beruhen. Denn besondere, noch nicht abgeschlossene Untersuchungen haben es dem Vortragenden wahrscheinlich gemacht, dass für die Gelenkfestigkeit oder- beweglichkeit, die bei verschiedenen Individuen, geprüft besonders an der Hyperextendibilität der Metacarpophalangealgelenke, nicht ganz unerheblich variiert, neben überstandener Rachitis, Polyarthritis rheumatica usw., höchst wahrscheinlich auch ein konstitutionelles, d. h. ante partum erwachsenes Moment verantwortlich gemacht werden muss.

HIGIER, JENDRASSIK und KOLLARITS wollen ausser der Kombination mit Dystrophie auch Übergänge zu den cerebralen Diplegien usw. annehmen und wo möglich nur eine grosse Gruppe der familiären Nervenkrankheiten anerkennen. Dem gegenüber ist doch die Grenze gegenüber der cerebralen Kinderlähmung, den cerebralen Diplegien usw. als eine ziemlich scharfe zu bezeichnen. Eine gewisse Anzahl der Idioten mit sog. komplikatorischen Symptomen (KÖNIG) dürfte zu der Gruppe der familiär ataktischen Idioten zu zählen und diese von den cerebralen Diplegien usw. scharf als neue Gruppe der Idioten abzutrennen sein.

Wichtig ist ferner die von AUBERTIN erwiesene Kombination der familiären Ataxie mit angeborenen Herzfehlern, von der AUBERTIN mit Recht meint, dass sie bei der merkwürdig geringen Augenfälligkeit namentlich der subjektiven Symptome, vielleicht manchmal übersehen worden sei, sowie der Befund von Entwicklungsstörungen des Myokards bei einem Fall von familiärer Ataxie (BLOCQU und MARINESCO). Diese Befunde werfen ein eigentümliches Licht auf die Labilität und Beschleunigung des Pulses bei vielen familiär Ataktischen, deren hypothetische, von FRIEDREICH inaugurierte Herleitung aus vasomotorischen Störungen in 40 Jahren keine exakte Stütze erhalten hat, abgesehen von den 2 vielleicht gar nicht hier anzuziehenden Fällen von PHILIPP und OBERTHÜR (graue Degeneration beider Nn. vagi).

Gehen wir nun zur mongoloiden Idiotie über, so fällt uns bei manchen Fällen im Gegensatz zu der karrikaturartigen Erscheinung der meisten Idioten ein gewisses Ebenmaß der Form auf. Einzelne sind geradezu hübsche Kinder. Sitzt so eine Kleine in der bei Mongoloiden s. str. üblichen geraden Haltung, die Beine übermässig übereinandergeschlagen da, den ernsten Blick bei aufrechtem Kopf auf die kleine Nabelhernie gesenkt, die Zunge, wie habituell, vorgestreckt, so haben wir, allerdings ins Kleinliche gezogen, das lebende Bild eines Boddhisatva Buddah, des Idealtypus des mongolischen Menschen, wie ihn die ostasiatische Kunst in z. T. erhabenen Schöpfungen von klassischer Schönheit festgelegt hat.

Eine genaue Betrachtung der mongoloiden Idioten und namentlich der Versuch einer systematischen Aussonderung der Fälle aus einem grösseren Material lehrt viele bisher für wichtig gehaltene Symptome als nebensächlich erkennen. Primär ist vor allem die dabei anzunehmende Knochenerkrankung (KASSOWITZ.) Sie führt wohl fast stets zu Verkürzung der Schädelbasis, in manchen Fällen dadurch zu einer auffälligen, für solche Kinder bei Anginen durch Atmungs- und Schluckbeschwerden leicht lebensgefährlich werdenden Verengerung des Schlundkopfes. Letztere Fälle sind die klassischen Mongoloiden; der Gesichtsschnitt kommt hier grösstenteils nur — ähnlich wie bei den Kindern mit adenoiden Vegetationen (MEYER) — von der behinderten Nasenatmung her.

Und ebendaher kommt vielleicht auch grösstenteils das habituelle Vorstrecken und diesem konsekutiv die Schleimhautveränderungen der Zunge. — Kleines, bezw. abschüssiges Hinterhaupt ist gleich der Verkürzung der Schädelbasis eine wesentliche Folgeerscheinung. — Die mongoloiden Schlitzaugen können in ziemlich verschiedenem Grade ausgeprägt sein. — Wichtig dagegen ist die recht charakteristische, von Bourneville beschriebene Ohrform. — Wichtig ist besonders die Gelenkweichheit als Folge der Knochenerkrankung. Ihre Spuren sind noch im späteren Leben nachweisbar, insofern Mongoloide zu den gelenkweicheren Menschen gehören. — Ein weiteres wichtiges Symptom ist die oft enorme Muskelweichheit, während gleichzeitig die grobe Kraft nur wenig herabgesetzt ist. Da die Muskelweichheit anscheinend unabhängig von der Gelenkweichheit verschwinden kann und zugleich von vornherein in völlig diffuser Verbreitung erscheint, was doch nicht für einen nervösen Ursprung spricht, so ist sie vielleicht ein selbständiges primäres, der Knochenkrankheit koordiniertes Kardinalsymptom (Nebennierenmark? — in 1 Fall makroskopisch normal gefunden). — Ein drittes selbständiges Kardinalsymptom sind die Zirkulationsstörungen. Angeborene Herzfehler sind relativ häufig. Normale Herz- und Pulsverhältnisse fand Vortragender auf 8 Fälle einmal!

Die angeborene Herabsetzung des Blutkreislaufes muss natürlich zu weiteren Wachstumstörungen führen, welche nach Analogie des Infantilisme cardiaque zu beurteilen sind (kleine Hände mit eher zu kurzen Metacarpi — vielleicht auch z. T. das Zurückbleiben im Wachstum —, auch vielleicht ein Teil der die primären und sekundären Geschlechtscharaktere betreffenden Befunde). —

Vortragender unterscheidet nun 3 Gruppen mongoloider Idioten. Jede Gruppe stellt eine besondere an der äusseren Erscheinung und auch an der Ausprägung der einzelnen primären und sekundären Symptome gut kenntliche Varietät dar.

Was das Nervensystem betrifft, so sind besonders hervorzuheben die Befunde von Wilmarth, der in 6 Fällen Kleinheit des Bulbus, der Medulla spinalis und des Kleinhirns im Verhältnis zum Grosshirn bei Mongoloiden fand, ferner die Beobachtung, dass bei ihnen chronische Leptomeningitis (ohne intraadventitielle Infiltrate) vorkommen kann (sekundäres Reizsymptom von der Knochenerkrankung her?), und endlich — ein recht wichtiger Befund, — dass mehrmals bei mongoloiden Idioten Hydrocephalus gefunden worden ist. Auf klinische Nervenbefunde einzugehen, muss sich Referent für heute versagen. — Jedenfalls ist eine in den einzelnen Fällen nicht in gleichen Verhältnissen lokalisierte hypoplastische Verkleinerung des Zentralnervensystems wohl ziemlich konstant vorhanden, vielleicht ein primäres Kardinalsymptom. —

Die Analogien zwischen der so in ihrem Wesen charakterisierten mongoloiden Idiotie und der familiären Ataxie springen in die Augen.

Weiter gestützt wird diese Analogie durch eine Zusammenstellung der zufällig bei beiden Erkrankungen gefundenen und in der Literatur erwähnten Missbildungen. Es sind dies bei beiden fast genau dieselben. Bei beiden finden sich, abgesehen von Inoccipitie, Gaumendefekte, schwerere Ohrverbildungen, Kryptorchismus und Hypoplasie der Hoden, Mamma beim Mann u. a., ferner schwere konstitutionelle Chlorose. Auch den Umstand, dass die familiär Ataktischen regelmässig höchstens als mittelgross, oft als im Wachstum zurückgeblieben geschildert werden, könnte man heranziehen.

Zum Schluss verweist der Vortragende bezüglich der Begründung seiner Hypothese im einzelnen auf eine der Vollendung entgegengehende grössere Arbeit von sich, aus der Vorstehendes nur ein Auszug ist.

Diskussion. Herr WILDERMUTH-Stuttgart ist etwas erstaunt über die Parallele von mongol. Idiotie und FRIEDREICHscher Ataxie, erkennt aber an, dass die Gefässaffektion dabei eine Rolle spielt. Schwierig ist die Abgrenzung der mongoloiden Idiotie gegen sporad. Cretinismus.

Herr W. WEIL-Stuttgart weist darauf hin, dass die Hyperextension bei FRIEDREICHscher Krankheit sehr wohl ein Frühsymptom der Erkrankung sein könne und nicht angeboren zu sein brauche bei der Beteiligung der Kleinhirnseitenstrangbahn bei der FRIEDREICHschen Ataxie und dem Einfluss des Kleinhirns auf den Tonus der Muskeln.

Herr SEIFFER-Berlin betont in Parallele zu Herrn WILDERMUTH, dass trotz der Seltenheit der FRIEDREICHschen Krankheit doch eine relativ grosse Anzahl von Fällen beobachtet wurde, in denen keinerlei Beziehungen zur Idiotie, bezw. zur mongoloiden Idiotie zu konstatieren waren. Andererseits müssen die Untersuchungen des Vortragenden doch als sehr wichtig und das Beginnen als verdienstvoll bezeichnet werden, bei der grossen Gruppe der hereditär-familiären organ. Erkrankungen des Zentralnervensystems, die uns noch ganz dunkel sind, gemeinsame Gesichtspunkte zu finden und so vielleicht ihrem Verständnis allmählich näher zu kommen.

Herr DEGENKOLB-Roda dankt den Diskussionsrednern. Er glaubt, dass sein Fall der erste ist, in dem eine unzweifelhafte Kombination von mongoloider Idiotie und familiärer Ataxie in der Fachliteratur beschrieben ist. Herrn WEIL stimmt er zu; er hat es auch nur für möglich erklären wollen, dass die familiär Ataktischen zu den kongenital gelenkweichen Individuen gehören könnten. Schliesslich weist er auf den Befund von WILMARTH hin, der in 6 Fällen von mongoloider Idiotie Kleinheit von Rückenmark und Cerebellum fand.

20. Herr M. KAUFFMANN-Halle a. S.: **Physiologisch-chemische Untersuchung bei der progressiven Paralyse.**

An der Hand von Tabellen demonstriert Vortr. starke Schwankungen des Gewichts, der Wasser- und Eiweissbilanz. Esslust und Wasserbilanz scheinen in einem gewissen Zusammenhang zu stehen. Bei hyperkinetischen Psychosen ist Haemoglobingehalt des Blutes bis zu 130 Proz. und bis zu 8 Mill. r. Blutkörperchen im cmm keine Seltenheit. 3 Fälle von paralytischem Anfall zeigten das Bild einer Säurevergiftung: reichlich Oxybuttersäure, Vermehrung des zweifach sauren P_2O_5, des NH_3.N. Auch im epileptischen Dämmerzustand und im Alkoholdelirium wurden wiederholt ähnliche Verhältnisse gefunden. Die Blutalkalescenz war herabgesetzt bis zu 40 mg NaOH auf 100 ccm Blut. Paralytiker, auch Epileptiker haben verkürzte Blutgerinnungszeit. Im paralytischen Anfall trat einmal Gerinnung schon nach 2 Sek. ein und war nach 30 Sek. vollendet. Das Fibrin ist vermehrt auf 0,5—1,2 Proz. Bei 30 Fällen von Alkoholdelirium wurde Kohlehydraturie beobachtet, die nach Eintreten des Schlafs rasch verschwand. Aceton wurde selten gefunden. Injektion hoher Dosen von chem. rein. Aceton bei sich und anderen bis zu 60 g auf einmal erzeugte nur Müdigkeit, nie Koma. Im Urin wurden nur Spuren von Aceton gefunden. Die Hauptmenge des Acetons verliess durch die Atemluft den Körper. Die Temperatur lässt sich besonders bei manischen Kranken durch geringe Körperarbeit (10000 kgm) experimentell auf $1\frac{1}{2}^0$ erhöhen. Zugleich tritt psychische Erregung ein. Auch durch plötzliche Einfuhr von viel Kalorien kann man asept. Fieber bis 39^0 erzeugen. Diese abnormen Temperaturschwankungen bei Geisteskranken sind als Mangel rascher Anpassung an plötzlich erhöhte oder verminderte Wärmebildung im Organismus zu bezeichnen.

Diskussion. Herr SCHITTENHELM-Berlin: Ich erwähne einen Fall von Polyphagie bei einem Mädchen mit latenter Phthise, welche jedenfalls bei einem nach allen Regeln der Kunst ausgeführtem Stoffwechselversuch keine Störung des Stickstoffwechsels zeigte. Ansatz von N-haltigen Zwischenprodukten gibt es nicht.

Wie hat Vortragender die Lävulose neben den an sich links drehenden Acetonkörpern (β-Oxybuttersäure) nachgewiesen?

Seitens des Herrn PROBST-Wien war ein Vortrag über zentrale Sinnesbahnen eingesandt, der aber nicht zur Verlesung gelangte.

Weitere Mitteilungen.

In der ersten Sitzung am Montag, den 17. September, wurde eine Gesellschaft Deutscher Nervenärzte gegründet.

Herr H. OPPENHEIM-Berlin legte die Gründe dar, welche die Schaffung einer solchen Gesellschaft veranlassen, teilte mit, dass sich bereits 80 Mitglieder gemeldet haben, und stellte den Satzungsentwurf zur Diskussion. Dieser Entwurf wurde mit einigen Änderungen angenommen.

Besichtigt wurden seitens der Abteilung:

1. die Irrenabteilung des städtischen Bürgerspitals unter Führung des Herrn FAUSER-Stuttgart,
2. die Privatanstalt des Herrn WILDERMUTH auf der Gänsheide.



III.

Abteilung für Augenheilkunde.

(Nr. XXII.)

Einführende: Herr O. KÖNIGSHÖFER-Stuttgart,
Herr KRAILSHEIMER-Stuttgart,
Herr H. DISTLER-Stuttgart.
Schriftführer: Herr NEUNHÖFFER-Stuttgart,
Herr SOUCHAY-Stuttgart,
Herr KAUFMANN-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr G. SCHLEICH-Tübingen: Über die Erfolge der Behandlung des Glaucoma simplex. Nach Erfahrungen aus der Tübinger Klinik.
2. Herr W. STOCK-Freiburg i. B.:
   a) Über metastatische Ophthalmie.
   b) Über periphere Hornhautektasien.
   c) Demonstration (im Auftrage von Herrn AXENFELD-Freiburg): Tuberkulose.
3. Herr HELLER-Wien: Erfolge von pädagogischen Sehübungen bei einem Fall von retinitischer Atrophie.
4. Herr K. E. WEISS-Gmünd: Das Metallophon.
5. Herr H. PRETORI-Reichenberg i. B.:
   a) Zur Behandlung der Tränensackentzündung.
   b) Zur Keratitis dendritica superficialis.
6. Herr O. KÖNIGSHÖFER-Stuttgart: Ein neues Phantom zur Darstellung der optischen und muskulösen Funktionen des Auges.
7. Herr E. RAEHLMANN-Weimar: Über die Theorie der Farbenempfindung.
8. Herr F. FRAENKEL-Chemnitz: Lage- und Maßbestimmungen durch Röntgenstrahlen.
9. Herr B. FLEISCHER-Tübingen: Über Sehnervenleiden und multiple Sclerose.
10. Herr HARMS-Tübingen: Über Hemianopsie.
11. Herr DARIER-Paris: Über die Zähne bei hereditärer Syphilis; mit Demonstrationen.

Vortrag 11 ist in einer gemeinsamen Sitzung mit der Abteilung für Dermatologie und Syphilidologie gehalten.

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags.

Zahl der Teilnehmer: 35.

1. Herr G. SCHLEICH-Tübingen: **Über die Erfolge der Behandlung des Glaucoma simplex.** Nach Erfahrungen aus der Tübinger Klinik.

Ich möchte auf einen schon viel besprochenen Gegenstand heute zurückkommen, der aber von ausserordentlich wichtiger praktischer Bedeutung ist, nämlich die Frage der Erfolge der Behandlung des Glaucoma simplex, und Ihnen über die an der Tübinger Klinik hierüber gemachten Erfahrungen in tunlichster Kürze Bericht erstatten.

Aus der Tübinger Klinik ist schon vor einiger Zeit eine statistische Untersuchung über die Beziehungen des primären Glaukoms zu Geschlecht, Lebensalter und Refraktion veröffentlicht worden; diese ist unternommen worden als Vorarbeit für einen Bericht über die Ergebnisse der Behandlung der primären Glaukomerkrankungen. Dieser soll im nachfolgenden wenigstens teilweise, nämlich für das Glaucoma simplex, gegeben werden.

Von verschiedener Seite sind Veröffentlichungen über diesen wichtigen Gegenstand, den Erfolg der Behandlung des primären Glaukoms, gemacht worden.

Bei kritischer Betrachtung der mitgeteilten Resultate wird man aber mit der Behauptung niemand zu nahe treten, dass die Tendenz der Ophthalmologen, wie MAUTHNER sagte, dahin geht, die von ALBRECHT VON GRAEFE erzielten Resultate der Glaukombehandlung als allgemein gültige darzustellen, wie man auch ohne weiteres zugibt, dass diese neueren statistischen Ergebnisse lange nicht an die günstigen Resultate v. GRAEFES heranreichen.

MAUTHNER erklärte, dass er es für ein Wagnis von unerhörter Kühnheit betrachten würde, wenn er die Behauptung aufstellen wollte, dass alle iridektomierten Glaukomaugen mit Ausnahme von etwa 5 Proz. dauernd vor Erblindung bewahrt würden.

Er hat es rückhaltslos ausgesprochen, dass seine Ergebnisse der Behandlung speziell des Glaucoma simplex in schreiendem Gegensatz zu den v. GRAEFEschen Erfahrungen stehen, die derselbe in seiner letzten grossen Arbeit über Glaukom verkündete, dass sie betreffs des Glaucoma simplex als sehr trübe zu bezeichnen sind.

Aus der Tübinger Klinik verfüge ich nun über ein ziemlich grosses Material von Fällen von Glaucoma simplex, die einer Behandlung, und zwar zum Teil operativen, zum Teil medikamentösen, unterzogen wurden, bei welchen die Beobachtung lange Zeit fortgesetzt werden konnte, so dass ich glaube, die Ergebnisse unserer Erfahrungen den Fachkollegen heute mitteilen und eventuell eine Aussprache unter ihnen hierüber veranlassen zu dürfen. Meine Mitteilung beschränkt sich also auf Glaucoma simplex.

Dieses diagnostizieren wir wie alle in demjenigen Teil der Krankheitsfälle, die wir unter dem Namen Glaukom zusammenfassen, bei welchen während der ganzen Zeit der Beobachtung bis zu Beginn der Behandlung Zeichen von entzündlichen Erscheinungen nicht nachgewiesen werden konnten.

Nicht der Nachweis der Drucksteigerung, sondern der ophthalmoskopische Befund und eine in sehr wechselndem Grade damit einhergehende Funktionsstörung, Herabsetzung der zentralen Sehschärfe und Gesichtsfeldeinschränkung und andere Störungen sichern die Diagnose, die im Beginn der Erkrankung,

ehe die totale Sehnervenexcavation vorhanden ist, die zu ihrer Ausbildung Zeit braucht, nicht sicher zu stellen ist.

Die Behandlung des Glaucoma simplex ist eine operative durch Iridektomie oder Sclerotomie, oder eine medikamentöse durch die Miotica Pilocarpin und Eserin.

Für unsere Untersuchung über die Erfolge der operativen Behandlung kommen nur Fälle in Betracht, an denen die Iridektomie ausgeführt wurde; die Zahl der Fälle von Sclerotomie ist so klein, dass sie eine Verwertung nicht gestattet.

Es ist schon lange darauf aufmerksam gemacht und vor allem von Haab betont worden, dass wir bei der Untersuchung der Erfolge der operativen Behandlung des Glaukoms zwischen dem unmittelbaren und dem dauernden Erfolg der Operation, die sich leider keineswegs decken, zu unterscheiden haben.

Es ist also zunächst die Frage zu beantworten, nach welcher seit der Operation abgelaufenen Zeit wir von sogenanntem Dauererfolg sprechen können.

Dass die Aufstellung einer solchen bestimmten Grenze eine ganz willkürliche ist, braucht nicht weiter erörtert zu werden. Die Vorschläge für eine solche Grenze sind auch sehr verschieden.

Haab hat diese Frage eingehend behandelt und die Grenze auf zwei Jahre für seine Untersuchungen festgesetzt. Mit den Untersuchungen anderer vergleichbare Ergebnisse werden nur erzielt werden können, wenn die Statistik auf gleichen Grundlagen aufbereitet wird. So habe auch ich diese Grenze zu grunde gelegt, obwohl ich eine etwas weitere Grenze mit Rücksicht auf den ungemein langsamen Verlauf mancher Fälle von Glaucoma simplex festgelegt wissen möchte.

Es kamen im ganzen die Resultate von 102 Iridektomien bei Glaucoma simplex in Betracht.

31 = 30 Proz. zeigten nach der Operation eine wesentliche Verschlechterung des Zustands, so dass eine Beeinträchtigung der Arbeitsfähigkeit gegenüber dem Zustand vor der Operation vorlag.

71 = 70 Proz. zeigten eine solche wesentliche Verschlechterung des Zustands nach der Operation nicht.

Von den ersteren 31 mit unmittelbarer wesentlicher Verschlechterung erblindeten 8 Augen im Anschluss oder richtiger infolge der Operation, eines der traurigsten Ereignisse, wenn es an beiden oder dem einem übrigen Auge eines vorher arbeitsfähigen Menschen eintritt.

Betrachten wir die 31 mit unmittelbarer Verschlechterung infolge der Operation noch gesondert, so erblindeten davon

8 = 26 Proz. unmittelbar oder in kürzester Zeit nach der Operation,
22 = 71 „ zeigten eine konstante, mehr oder weniger langsame weitere Abnahme der Funktion,
nur 1 = 3 „ zeigte Stillstand am Schluss der Beobachtung nach länger als 2 Jahren.

Von den 71, bei denen die Operation eine unmittelbare wesentliche Verschlechterung nicht gebracht hat, zeigten

15 = 21 Proz. Stillstand,
56 = 79 „ weitere Abnahme der Funktion.

Nehmen wir alle Fälle, bei welchen die Iridektomie bei Glaucoma simplex ausgeführt wurde, zusammen, es sind also 102, so

erblindeten unmittelbar nach der Operation . . . . 8 = 7,8 Proz..
zeigten Stillstand, d. h. keine weitere Zunahme der Funktionsstörung . . . . 16 = 15,7 „
einen mehr oder weniger langsam fortschreitenden Verfall des Sehvermögens . . . . 78 = 76,5 „

Unter allen diesen sind also keine Fälle, bei welchen die Beobachtung sich nicht über zwei Jahre erstreckte, eine grosse Reihe aber solcher, bei welchen sich diese über viele Jahre, z. T. bis zu 25 Jahren erstreckte.

Dass meine Resultate gegenüber anderen, z. B. denen Haabs und den neuesten von Koster, so wesentlich weniger günstig sich herausstellen, führe ich nur auf die relativ sehr vielen Fälle, in welchen eine sehr lange Beobachtungszeit möglich war, zurück, keineswegs aber auf andersartigen Verlauf oder andersartigen Ausfall der Operation.

Je länger wir die Fälle in Beobachtung behalten, um so ungünstiger gestalten sich die Resultate, um so spärlicher werden die Fälle mit gleichbleibender Funktion.

Die gerade hierauf begründete Differenz der Resultate der einzelnen Beobachter weist auf die inneren Mängel der statistischen Beobachtungen des behandelten Gegenstandes ebenso deutlich hin, wie es die Willkürlichkeit der festgestellten Grenze von 2 Jahren klar beleuchtet.

Betrachten wir nun aber auch die Erfolge der nicht operativen, der medikamentösen Behandlung durch die Miotica, so kommen hier im ganzen wesentlich weniger Fälle in Betracht, nämlich nur 46.

Es sind dies einmal Fälle, bei welchen die Operation verweigert oder aus äusseren Gründen nicht ausgeführt wurde, sodann eine Anzahl von Fällen, bei welchen auf einem Auge die Iridektomie von einem den Erwartungen des Arztes und Patienten nicht entsprechenden Erfolge begleitet war und für das andere Auge medikamentöse Behandlung angezeigt erschien; sodann einige, bei welchen von vornherein auf einem Auge Iridektomie, auf dem zweiten medikamentöse Behandlung durchgeführt werden sollte.

Die geringe Zahl der verwertbaren Fälle beruht auch darauf, dass es nur schwer gelingt, die Patienten zu einer strikten Durchführung der Behandlung zu bewegen, da der anfänglich sehr befriedigende Erfolg bei dem Patienten eine sträfliche Lässigkeit bewirkt und so vielfach es zu einer konsequenten Durchführung der Behandlung nicht kommen lässt.

Ich möchte dies als ganz besonders wichtig hervorheben und der lässigen Durchführung der medikamentösen Behandlung, der der Patient verfällt, in manchen Fällen die mangelhaften Resultate zuschreiben.

Selbstverständlich ist auch hier die Grenze der Beobachtungszeit von mindestens 2 Jahren berücksichtigt worden.

Es konnten im ganzen 46 Fälle mit medikamentöser Behandluug verwertet werden:

Bei 28 = 61 Proz. musste ein Fortschreiten der Funktionsstörung festgestellt werden,
bei 18 = 39 „ liess sich Stillstand nachweisen.

Der Unterschied unserer Erfahrungen bei der operativen und medikamentösen Behandlung ist ein derartiger, dass wir nicht darüber hinweggehen können.

An die Mitteilung dieser Zahlen schliesst sich ohne weiteres die Frage an, ob aus einer sorgfältigen Bearbeitung des verwerteten Materials sich Anhaltspunkte gewinnen lassen für die Prognose der verschiedenen Behandlung im einzelnen Falle, ob es im einzelnen Falle möglich ist, auf Grund des Be-



fundes und des bisherigen Krankheitsverlaufs sich für die eine oder andere Behandlung als die aussichtsreichere zu entscheiden.

Ich bin trotz sorgfältigen Studiums meines Krankenmaterials zu keinem bestimmten, bisher nicht schon bekannten Resultate gekommen. Nur eines glaube ich hervorheben zu dürfen, dass nämlich die in früherem Alter von der Erkrankung Befallenen wesentlich weniger günstige Chancen für die Operation zu bieten scheinen als die erst später Erkrankten. Dies als einen allgemein gültigen Grundsatz aufzustellen, reichen die wenigen Fälle nicht aus. Die bekannte Tatsache, dass auch beim Glaucoma simplex die wenig fortgeschrittenen Fälle günstigere Aussichten bieten für die Behandlung, konnte auch ich in sehr auffälliger Weise bestätigen.

Ehe ich zum Schluss komme, möchte ich noch auf einen mir bei der behandelten Frage sehr wichtig erscheinenden Punkt zu sprechen kommen.

Es ist die Forderung aufgestellt, und besonders Haab hat dies in sehr bestimmter Weise getan, dass bei allen durch Operation, sei es Iridektomie oder Sclerotomie, Behandelten die fortgesetzte Anwendung der Miotica, eventuell die Wiederholung der Operation sich anschliessen müsse.

Nur in relativ wenig Fällen hat nach der Mitteilung Haabs die einmalige Ausführung der von Haab so sehr gerühmten Sclerotomie genügt. Sodann sagt Haab: „Reine operative Behandlung des Glaukoms ist sehr selten geworden, eine reine Iridektomiestatistik lässt sich überhaupt nicht mehr durchführen, da niemand mehr in der Vor- und Nachbehandlung der Operation die medikamentöse Behandlung weglassen wird.

Ist denn nicht schon damit von vornherein der operativen Behandlung eine sehr zweifelhafte Zensur erteilt? Ich meine die Unzulänglichkeit kann nicht deutlicher ausgesprochen werden. Ich schliesse aber die weitere Frage daran an, ob denn nun nicht ein grosser Teil der Erfolge der operativen Behandlung auf Rechnung der Miotica zu setzen ist. Sind die günstigen Resultate Haabs nicht gerade in der konsequenten Anwendung der Miotica begründet?

Obwohl noch eine Reihe wichtiger weiterer Erörterungen sich hier anschliessen liesse, komme ich zum Schluss.

Auf Grund der Erfahrungen in der Tübinger Klinik stelle ich folgende Sätze auf:

Die bisherigen Erfahrungen über die operative Behandlung des Glaucoma simplex durch Iridektomie sind keine derartigen, dass diese als ein auch nur einigermassen zuverlässiges Heilmittel des Glaucoma simplex bezeichnet werden kann, dass sie in der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle auf die Dauer den ihr zugeschriebenen Erfolg nicht bringt, in einem sehr beachtenswerten Teil aber für die Kranken unmittelbaren Schaden, zuweilen sogar rasche Erblindung bewirkt.

Die konsequent durchgeführte medikamentöse Behandlung des Glaucoma simplex ist noch nicht genügend geprüft.

Die schlechten Erfolge der letzteren beruhen zweifelsohne zum Teil auf der ungenügenden Durchführung derselben.

Die Erfahrungen der Tübinger Klinik fordern zu weiteren Prüfungen der medikamentösen Behandlung auf, sie hat daselbst sehr beachtenswerte Resultate geliefert.

Diskussion. Herr Königshöfer-Stuttgart bestätigt die Beobachtungen Schleichs als auch für sein Material zutreffend. Er stand im Beginn seiner eignen praktischen Tätigkeit auch auf dem Standpunkte, dass jedes Glaukom iridektomiert werden müsse. Die Verfolgung des weiteren Verlaufs sowohl an von

ihm selbst, als auch von anderen iridektomierten Augen liess ihn aber immer mehr am Werte der Iridektomie zweifeln, und er behandelt primär nun alle Fälle von Glaucoma simplex chronicum medikamentös, die Iridektomie als ultimum Refugium betrachtend. Er ist mit den Erfolgen der medikamentösen Behandlung sehr zufrieden; er möchte besonders darauf hinweisen, dass auch Gesichtsfeldeinschränkungen bei entsprechend sorgfältig durchgeführter Behandlung sich erheblich bessern. Er wird seine auf über 20jähriger Beobachtung basierenden Anschauungen in nächster Zeit eingehend publizieren.

Herr DISTLER-Stuttgart möchte nicht prinzipiell auf die Vornahme der Iridektomie verzichten. Die Prognose ist zweifelhaft mit und ohne Operation. Die feinere Diagnostik des Glaucoma simplex ist nicht selten unmöglich, es gibt Übergänge von kleinem Glaucoma simpl. zu den Formen mit wirklicher, wenn auch nur vorübergehender Drucksteigerung, und diese Fälle gehören doch wohl dem Gebiete der operativen Therapie an.

2. W. STOCK-Freiburg i. B.: **a) Über metastatische Ophthalmie.**

b) Über periphere Hornhautektasien.

Diskussion. Herr SCHIRMER-Greifswald: Nach meinen Erfahrungen tritt die periphere Hornhautdegeneration fast stets doppelseitig, meist bei älteren Leuten und häufig gleichgerichtet auf. Die Anamnese weist keine voraufgegangenen Entzündungen auf. Ich habe hieraus geschlossen, dass periphere Geschwürbildung keine Rolle in der Ätiologie spielt. Des weiteren habe ich die von FUCHS so in den Vordergrund gerückte Serontoxonbildung nur selten und nicht in erheblichem Grade nachweisen können, auch die in einem solchen Falle mögliche anatomische Untersuchung lässt das anatomische Substrat des Serontoxons vermissen. Vielmehr wies das Miskroskop einen einfachen Grund der anderen zwei Drittel des Corneaparenchyms nach, DESCEMETsche Membran und anderes Epithel waren normal. Ich möchte hieraus schliessen, dass es sich um eine einfache Degeneration des Hornhautparenchyms handelte.

Herr W. STOCK-Freiburg i. B.: **c) Demonstration** (im Auftrage von Herrn AXENFELD-Freiburg i. B.): **Tuberkulose.**

3. Herr HELLER-Wien: **Erfolge von pädagogischen Sehübungen bei einem Fall von retinitischer Atrophie.**

Diskussion. Herr SCHWARZ-Leipzig fragt, ob das Mädchen von Kindheit auf stets so hochgradig schwachsichtig war oder früher einmal vielleicht besser gesehen hat, so dass ein Verlernen früheren Sehens vorläge, das wegen des kleinen Gesichtsfelds auf seinem Stadium stehen blieb, bis die systematischen mühsamen Übungen begannen.

4. Herr K. E. WEISS-Gmünd: **Das Metallophon.**

Gestatten Sie mir, dass ich mit wenigen Worten Ihre Aufmerksamkeit auf einen Apparat lenke, den ich im Aprilheft des „Zentralblatts für prakt. Augenheilkunde“ angegeben und Metallophon genannt habe.

Der Apparat ermöglicht die Auffindung metallischer, auch nicht eiserner Fremdkörper im Augeninnern, während man mit dem Sideroskop naturgemäss nur eiserne Fremdkörper nachweisen kann.

Das Metallophon beruht auf dem Prinzip, das KOHLRAUSCH zur Messung der elektrischen Widerstände der Leiter zweiter Ordnung angegeben hat. Zur Vermeidung der Polarisation wird ein schwacher Wechselstrom verwendet,

erzeugt von einem kleinen Pariser Induktorium. Dieser Wechselstrom teilt sich in zwei parallel geschaltete Stromkreise, deren einer einen bekannten, durch Steckkontakte passend zu variierenden Widerstand, der andere den unbekannten Widerstand, in unserem Fall also das Stück Auge zwischen den beiden Elektroden, enthält. Diese beiden parallel geschalteten Stromkreise sind mit einander durch den Schleifkontakt der WHEATSTONEschen Brücke verbunden, so dass jede der Klemmschrauben an den Enden der Brücke je einem der Stromkreise und der Schleifkontakt beiden Stromkreisen zugehört (es wird hierzu die Figur der Orig.-Arbeit herumgereicht). Ein Telephon verbindet die Enden der Brücke mit einander. — Stellt man den Schleifkontakt auf der Brücke nach passend gewähltem bekannten Widerstand so ein, dass durch beide Stromkreise ein gleich starker Strom fliesst, so besteht keine Poldifferenz zwischen den beiden Enden der WHEATSTONEschen Brücke, es fliesst also kein Strom durch das Telephon, dieses schweigt. — Bei dieser Einstellung verhält sich, wie man aus dem KIRCHHOFFschen Gesetz leicht ableiten kann, der unbekannte Widerstand zum bekannten wie die entsprechenden Strecken der Brücke bis zum Schleifkontakt. Ändert man nun in einem der Stromkreise den Widerstand nur um einen ganz geringen Betrag, so tönt das Telephon.

Die Handhabung des Metallophons ist nun folgende: Man setzt den Induktionsapparat, auf einen gleichmässig hohen Ton eingestellt, in Betrieb, biegt die Elektroden in passende Entfernung zu einander und legt sie an einer Stelle der Sclera an, wo man den Fremdkörper nicht vermutet. Nun wählt man den bekannten Widerstand entsprechend und stellt durch Verschiebung des Schleifkontakts das Minimum ein, wo das Telephon schweigt. Jetzt sucht man mit senkrecht zur Sclera aufgesetzten Elektroden den ganzen zugänglichen Bulbus möglichst in meridionalen Zügen ab, ohne dabei die Elektroden vom Bulbus zu entfernen. Sobald man in die Nähe des Fremdkörpers kommt, ertönt das Telephon, und zwar um so lauter, je näher man dem Fremdkörper kommt, resp. je näher derselbe an der Wand liegt. — Selbstverständlich darf die Entfernung der Elektroden während derselben Untersuchung nicht geändert werden.

Um ein möglichst scharfes Minimum zu erhalten, muss der bekannte Widerstand so gewählt werden, dass man sich nicht zu weit von der Mitte des Meßdrahts entfernt. — Tiefes Eintauchen der Elektroden in Bindehautflüssigkeit und Drücken der Elektroden gegen einen weichen Bulbus gibt irreführende Resultate.

Wegen der Versuchsanordnung muss auf die Orig.-Arbeit verwiesen werden.

Das Metallophon wird nach meinen Angaben von Universitätsmechaniker Fritz Köhler in Leipzig angefertigt.

(Anschliessend Demonstration des Metallophons.)

Diskussion. Herr SCHWARZ-Leipzig fragt, ob etwa Vertrocknung der Augapfeloberfläche zu Störungen der Untersuchung führen könne.

Herr WEISS-Gmünd entgegnet, dass ihm bei den Versuchen und bei der klinischen Untersuchung ein störender Einfluss der oberflächlichen Vertrocknung nicht aufgefallen sei.

5. Herr H. PRETORI-Reichenberg i. B.: **a) Zur Behandlung der Tränensackentzündung.**

Gestatten Sie mir, dass ich Ihnen mit kurzen Worten die Beschreibung einer Methode zur Entfernung erkrankter Tränensäcke mitteile, welche einen Mittelweg zwischen der chirurgischen Exstirpation und der medikamentösen

Verödung darstellt und sich in meiner Praxis in vielfacher Hinsicht bewährt hat.

Das Verfahren beruht darauf, dass man den Tränensack durch Einlegung von Lapisstückchen dazu bringen kann, dass er sich aus den ihn umgebenden Geweben loslöst und als Ganzes oder in grossen Stücken abgestossen wird. Um Ihnen ein möglichst klares Bild von dem Verfahren zu geben, will ich es Ihnen — zunächst etwas schematisiert — beschreiben.

Zuerst wird der Tränensack nach den von Arlt angegebenen Regeln geöffnet und tamponiert. Am anderen Tage wird der Tampon entfernt und mitten in den Tränensack ein rundliches Stück Lapis von ungefähr 5 cg Gewicht eingelegt. Damit die Haut in der Umgebung des Schnittes sowie die Conjunctiva durch eventuell ausfliessende Lapislösung nicht verätzt wird, bringe ich unmittelbar vor Einführung des Lapisstückes etwas Cocainsalbe in den Bindehautsack und auf die Umgebung der Wunde und streue fein pulverisiertes Kochsalz darauf. Hierauf wird ein kleines Gazebäuschchen mittels Heftpflasters über der Schnittwunde befestigt. Am 3. Tag Ausspülung des Tränensacks, Tamponade. Am 4. Tag: Einführung eines Lapisstückes in den unteren Recessus. 5. Tag Ausspülung, Tamponade. 6. Tag: Lapisstück in den oberen Recessus, durch einen kleinen nachgeschobenen Tampon dortselbst festgehalten. 7. Tag: Ausspülung, Tamponade. Am 8. Tage oder auch schon früher sieht man, dass sich ein Teil des Tränensacks derartig in die Wundöffnung eingestellt hat, dass er mit der Pincette gefasst und durch leichten Zug entfernt werden kann. Meistens fördert man ihn auf diese Weise in 2 oder 3 grossen Stücken vollständig heraus. Doch empfiehlt es sich, die Wundhöhle genau zu durchsuchen, um etwa zurückgebliebene Reste mit der Pincette zu entfernen. Hierauf wird der Tränennasenkanal mit einem kleinen scharfen Löffel gründlich ausgekratzt, wobei oft ein grosser Teil der Auskleidung desselben als ein Stück mit herausbefördert wird. Wenn alles Krankhafte entfernt ist, so erfolgt die Heilung der Wundhöhle und der Hautwunde rasch und fast unter prima intentio. Hat man aber etwas zurückgelassen, so zeigt sich dies durch Verzögerung der Heilung, und man kann im Notfalle nochmals Tampon und Lapis einführen.

Meistens aber stossen sich etwa zurückgelassene Tränensackreste noch vor dem Schliessen der Hautwunde, selten erst nach einigen Tagen spontan ab. Auch nach der günstigen Seite hin kommen Modifikationen vor, indem sich der Tränensack mitunter schon nach der erst- oder zweitmaligen Einführung des Lapisstückes abstösst. Unter den auf diese Weise behandelten 35 Fällen sind zwei am 6., zwei am 7., drei am 8. und fünf am 10. Tage vollständig und bleibend geheilt aus der Behandlung entlassen worden. Bei 10 Fällen war die Zeit vom Tage der Spaltung bis zum Tage des Austritts aus der Behandlung 11—20, durchschnittlich 14 Tage; von den anderen Fällen blieben drei ungeheilt, während bei den restlichen 11 Fällen die Behandlung mehr als 14 Tage dauerte, meistens deswegen, weil die Patienten zu den festgesetzten Terminen nicht erschienen.

Einen Vergleich dieser Behandlung mit anderen Methoden zur Entfernung oder Verödung des Tränensacks bezüglich der Zweckmässigkeit oder bezüglich der Resultate anzustellen, ist mir nicht möglich, weil ich in der mir zur Verfügung stehenden Literatur keine nach dieser Richtung hin aufklärenden Berichte vorfinden konnte. Wenn z. B. dieser oder jener Autor über eine Methode berichtet, dass er so und so viele Fälle mit derselben geheilt und die durchschnittliche Heilungsdauer so und so viel Tage betrug, so ist daraus durchaus nicht ersichtlich, wie viele Fälle nicht geheilt waren, und aus welchen einzelnen Daten der Durchschnitt der Heilungsdauer hervorgegangen ist.

Mein Bericht bezieht sich auf alle von mir nach dieser Methode behandelten Fälle, wobei ich nicht verschwiegen habe, dass sie mich in 3 Fällen im Stiche liess. Ich habe mir die Mühe genommen, die sämtlichen von mir behandelten Fälle vor wenigen Tagen zur persönlichen Vorstellung oder wenigstens zur schriftlichen Mitteilung über ihre Zustände zu veranlassen. Bei den jüngsten der hier angeführten Fälle kann ich auf einen halbjährigen Bestand der Heilung hinweisen, bei den ältesten auf 5 Jahre.

Die Vorzüge der Methode für den Praktiker sind:

1. Sie kann bei allen Fällen, auch bei akuten Dakryocystitiden und fistulösen Tränensäcken sogleich in der Ambulanz angewendet und durchgeführt werden. Bei fistulösen Tränensäcken habe ich sogar meistens von einer Spaltung überhaupt abgesehen und die Fistelöffnung für die Behandlung benutzt, was bei messerscheuen Patienten sehr ins Gewicht fällt.

2. Die jedesmalige Ordination hält den behandelnden Arzt nur kurze Zeit auf. In 5 bis 10 Minuten ist alles erledigt.

3. Endlich sind die Patienten in ihrer Erwerbsfähigkeit sehr wenig beeinträchtigt, da sie während der ganzen Behandlungszeit beide Augen gebrauchsfähig haben.

Diskussion. Herr Stock-Freiburg i. B.: Ich sehe in der Behandlung des Herrn Vorredners keinen Vorzug vor der operativen Behandlung der Dacryocystitis. Unsere Exstirpation dauert 8—10 Minuten, also so lange, wie die einzelne Behandlung des Herrn Vorredners. Ich empfehle also durchaus die operative Behandlung. Unsere Erfolge sind sehr gut, die Patienten sind nach 4—5 Tagen, und zwar definitiv, geheilt. Ich habe nur 1 oder 2 Fälle von Tuberkulose des Tränensacks gesehen, bei welchen ein Rezidiv auftrat.

Herr Wagenmann-Jena befürwortet ebenfalls bei chronischer Tränensackblennorrhoe die blutige Exstirpation und weist daraufhin, dass die Behandlung mit Ätzmitteln Gefahren in sich trägt, da man den Herd der Ätzwirkung nicht immer in der Hand hat. Bei phlegmonösen Entzündungen wird man zunächst von Ätzmitteln stets absehen müssen.

Herr Schirmer-Greifswald: In Bezug auf die Behandlung des chronischen Tränensackkatarrhs schliesse ich mich völlig den Ausführungen der Herren Stock und Wegenmann an. Hingegen führe ich auch bei den phlegmonösen Entzündungen fast stets die Exstirpation des Sackes aus, allerdings nicht primär, sondern einige Tage nach voraufgegangener Spaltung und feuchter Tamponade. Ich habe mich überzeugt, dass sehr häufig bei konservativer Behandlung Rezidive auftreten, und da meine Patienten meist weit entfernt wohnen, muss mir besonders daran gelegen sein, Dauerheilungen herbeizuführen, wie sie uns die Exstirpation gewährleistet.

Herr Pretori-Reichenberg i. B.: Auf Kliniken mag es vorkommen, dass die Tränensackexstirpation dem Operateur nicht mehr als 8—10 Minuten Zeit wegnimmt, weil die Vorbereitungen und nachher notwendigen Handgriffe von geschulten Hilfskräften besorgt werden. Für den Praktiker auf dem Lande liegen die Verhältnisse anders. Auch verläuft die Exstirpation und der darauf folgende Heilungsprozess nach meinen Erfahrungen und nach den Beobachtungen, welche ich auf Kliniken, wo sehr geschickte Operateure arbeiten, machen konnte, nicht immer so rasch und glatt, wie Herr Stock sie schildert.

Bei der phlegmonösen Dacryocystitis pflege auch ich 2—3 Tage zu warten und erst, wenn die schwersten Entzündungserscheinungen abgelaufen sind, mit dem Einlegen von Lapis zu beginnen. Ein Schaden für den Patienten oder die Gefahr, dass die Wirkung des Ätzmittels nicht zu begrenzen ist, ist gerade bei der Anwendung von Lapis bei meinen Fällen niemals vorgekommen.

Herr H. PRETORI-Reichenberg i. B.: **b) Zur Keratitis dendritica superficialis.**

Die Erkrankung der Hornhaut, über welche ich hiermit berichten will, dürfte Ihnen allen bekannt sein. Auch in der Literatur findet sie sich mehrfach erwähnt. Jedoch sind die Krankheitsbilder, welche bisher unter dem Namen Keratitis dendritica zusammengetragen wurden, zum Teil durchaus verschiedener Art; daher bestehen auch über die Entstehungsursache so weit auseinandergehende Meinungen, dass ich annehmen darf, mit meinem Berichte etwas Nützliches zu tun. Ich bin nämlich in der Lage, Ihnen ein klinisch gutbegrenztes und ätiologisch wohlbegründetes Bild einer ganz besonderen Augenkrankheit entwerfen zu können.

Am besten, glaube ich, dürfte es mir gelingen, eine Beschreibung dieser Krankheit zu geben, indem ich Ihnen eine von den 32 Krankengeschichten kurz mitteile.

R. O., 30 Jahre alt, Dachdeckermeister, hatte an einem Samstage im März 1899 ohne ihm bekannte Veranlassung mitten im besten Wohlbefinden nachmittags einen Schüttelfrost, konnte aber schon am Montag, obgleich er sich noch matt und krank fühlte, seiner gewohnten Beschäftigung nachgehen. Montag abends verspürte er Drücken im Auge, wie wenn er einen Fremdkörper darin hätte, und heute, Dienstag, findet er sich veranlasst, ärztliche Hilfe in Anspruch zu nehmen. Es besteht mässig entzündliche Rötung der pericornealen Bulbuspartien. Der nichterkrankte Teil der Hornhaut ist glatt, glänzend und durchsichtig. Im mittleren oberen Viertel befindet sich ein oberflächliches Geschwür, welches nach Färbung mit Fluorescin und bei Betrachtung mit der binokularen Lupe die für unsere Krankheit charakteristischen Details zeigt. Nämlich das Geschwür besteht aus einer Furche, welche von getrübtem und etwas gelockertem Epithel eingefasst ist. Die Furche geht nicht sehr tief unter das normale Hornhautniveau, erscheint aber durch Lockerung des sie begrenzenden Gewebes tiefer. 5 Tage später, das war am 13. März, hatte das Geschwür die Form, welche Sie in der zweiten Figur sehen. (Der Vortragende zeigte noch mehrere Abbildungen vor, darunter eine, in der neben der Furche zwei kleine punktförmige Grübchen von der gleichen Beschaffenheit wie die Furchen waren, sowie eine andere, in der das Geschwür zum Teil bereits abgeheilt war.) Gleichzeitig mit dem Beginn der Heilung des Geschwürs nahmen auch die subjektiven Beschwerden (welche übrigens die ganze Zeit über nicht schlimmer waren als etwa bei einer leichten Keratitis eccematosa) allmählich ab. Von da ab schritt die Heilung, wie Sie aus den weiteren Zeichnungen ersehen können, beständig weiter. Diese Figuren sind nur schematisch und zeigen bloss die Form und die Ausbildung der Furchen.

Eine ziemlich gelungene Abbildung zeigt die Hornhaut eines anderen Falles. Am 19. April war das Epithel der Hornhaut wieder vollkommen hergestellt; nach Färbung mit Fluorescin auch mit der WESTIENschen Binokularlupe kein Defekt nachweisbar.

Das Hornhautgeschwür hatte auf seinem ganzen Wege eine unter dem Epithel gelegene Trübung hinterlassen, die dann später im Laufe von Monaten an Dichte allmählich abnahm, aber noch lange Zeit nach der Erkrankung teilweise die Form des ehemaligen Geschwürs erkennen liess. Komplikationen von seiten der Regenbogenhaut oder anderer Teile des Auges waren nicht aufgetreten.

Ich zeige Ihnen hier noch eine Serie von schematischen Abbildungen von einem anderen Falle, unter welchen Sie das Datum angemerkt finden, ferner ein Bild von einem dritten Falle, welches dadurch eigentümlich ist, dass die Furchen am Hornhautrande und parallel zu demselben waren.

Der klinische Verlauf war bei allen Fällen durchaus dem geschilderten ähnlich. Die Zeit vom Beginn der Erkrankung bis zu jenem Zeitpunkte, in welchem das Epithel der Hornhaut wieder vollkommen hergestellt war, schwankte zwischen 7 und 80 Tagen. Bei 22 Fällen betrug diese Zeit fast genau 30 Tage, bei 6 Fällen wesentlich mehr, bei 7 Fällen weniger als 30 Tage, bei den übrigen war die Krankheitsdauer, weil sich die Patienten der Beobachtung entzogen, nicht festzustellen.

Ein Fall verlief besonders ungünstig. Bei diesem, einem 61jährigen Manne, stellte sich 12 Tage nach Beginn der Erkrankung ein Hypopyon ein, welches durch Punktion entleert werden musste. Hierauf trat wesentliche Besserung ein. Die Punktionswunde, obgleich zum Teil innerhalb des Geschwürs gelegen, gelangte bald zur Heilung. Aber 3 Wochen nach der Punktion begann neuerliche Eiteransammlung in der Kammer. Dort, wo die Schnittwunde das Hornhautgeschwür kreuzte, entwickelte sich eine Fistelöffnung, durch welche sich das Hypopyon wiederholt entleerte; aber schliesslich ging ein Teil der Hornhaut unter Bildung eines Leucoma adhaerens zu grunde. Dieser Fall zeigte gleich anfangs Neigung zur Drucksteigerung, die dann auch nach Bildung des Leucoma adhaerens in erhöhtem Grade auftrat und zur Staphylombildung führte. Ich vermute, dass hierin die Ursache für den abnorm ungünstigen Verlauf dieses einen Falles zu suchen ist. Alle übrigen bis zum Schluss beobachteten Fälle sind ohne wesentliche Schädigung des Auges geheilt.

Zum Zwecke der Heilung hatte ich bei den ersten Fällen alle möglichen örtlichen Mittel versucht. Schliesslich kam ich zu der Überzeugung, dass keines von ihnen nütze und viele schaden. Hingegen erwies sich die innerliche Darreichung von Chinin von zweifellosem Nutzen.

30 von den 32 beobachteten Fällen hatten vorher Influenza, die in 24 Fällen mit einem Schüttelfrost begann. Die ersten Beschwerden im Auge traten in den meisten Fällen am 3. Tage nach dem Schüttelfrost auf, in wenigen sogleich oder schon am 2. oder erst am 4. Tage danach. Nur bei 2 Fällen war der Zeitraum zwischen dem Beginn der Influenza und dem Beginn der Hornhautaffektion länger als 4 Tage, und nur bei zwei Fällen konnte eine vorausgegangene Erkrankung nicht mit Sicherheit festgestellt werden.

Andere vorhergegangene Erkrankungen des Auges oder allgemeiner Art scheinen weder auf die Disposition, noch auf den Verlauf einen Einfluss zu haben. Gelenkrheumatismus hatten vorher 8 von den Erkrankten durchgemacht und Augenkrankheiten 7.

Sehr interessant gestaltet sich die Betrachtung der Zeit, in welcher die einzelnen Fälle zur Beobachtung kamen. Wie Sie aus dieser graphischen Darstellung ersehen, zeigt sich deutlich eine Periodizität im Auftreten der Erkrankungen: Auf der wagerechten Linie habe ich die Zeit vom 1. XII. 1898 bis 30. V. 1906 aufgetragen; jeder Teilstrich entspricht einem Monat. Die senkrechten Striche über der Linie veranschaulichen durch ihre Lage auf der Horizontalen die Zeit des Eintritts in meine Behandlung und durch ihre Höhe die Dauer bis zur Heilung der Hornhaut. Sie sehen auf den ersten Blick, dass mehr oder weniger dichtgedrängte Gruppen von Fällen mit Pausen abwechseln.

Vom Dezember 1898 bis März 1899 sehen Sie 4 Fälle, dann mehr als 1 Jahr Pause; vom März 1901 bis März 1902 7 Fälle, dann ganz alleinstehend im Oktober 2 Fälle. Vom Oktober 1903 bis zum Juni 1904 5 Fälle. Vom Oktober 1904 bis Mai 1905 die stärkste Epidemie, nämlich 11 Fälle, und endlich vom November 1905 bis Mai 1906 wiederum eine Gruppe von 3 Fällen.

Sie sehen also, dass mit Ausnahme des Jahres 1901 die Epidemie regelmässig in den letzten Wintermonaten beginnt und bis zu den ersten Sommermonaten dauert; eine Erscheinung, welche auch bei den von RUHEMANN zusammengestellten Tabellen in Bezug auf die Influenza überhaupt ersichtlich wird. Ich will nicht unerwähnt lassen, dass ich selbst im Oktober 1905 von einem dieser Patienten mit einer typischen 3tägigen Influenza (mit Schüttelfrost) infiziert wurde.

Ich bedauere sehr, als Schlußstein meiner Beobachtung nicht auch noch eine bakteriologische Studie bringen zu können. Sie wissen, dass ein ausübender Augenarzt in einer Provinzstadt nicht in der Lage ist, solche Untersuchungen anzustellen. Nichts desto weniger glaube ich, dass die klinischen Tatsachen, welche ich Ihnen berichten konnte, in zwingender Weise dartun, dass der Erreger dieser Krankheit und der Erreger der Influenza identisch sind. Ich darf mir daher gestatten, die Schlussfolgerungen aus meinen Beobachtungen in folgende Worte zusammen zu fassen:

Die von mir geschilderte Hornhauterkrankung beginnt zwei bis drei Tage nach einem Schüttelfrost, hat die Form einer baumförmig verzweigten, von aufgeworfenen grauen Rändern eingefassten Furche, dauert durchschnittlich 30 Tage, heilt meistens ohne Komplikationen seitens anderer Teile des Auges und ohne Hinterlassung schwerer Schäden. Der Krankheitserreger ist derselbe, der auch die Influenza erzeugt.

Infolge dieses wohl umschriebenen klinischen Bildes dürfte es sich empfehlen, diese Keratitis aus den übrigen ähnlichen Formen auszuscheiden und „Influenza-Keratitis“ oder „Keratitis dendritica ex influenza“ zu benennen.

6. Herr O. KÖNIGSHÖFER-Stuttgart: **Ein neues Phantom zur Darstellung der optischen und muskulösen Funktionen des Auges.**

Der Apparat besteht aus zwei Modellen des Auges, welche durch die durch Schnüre dargestellten Muskeln innerhalb eines die Orbita darstellenden Ringes schwebend erhalten werden. Die Schnüre laufen durch eine Leiste, und an derselben angebrachte Gewichte bilden das Gegengewicht, durch welches die Bulbi in ihrer Lage erhalten werden. Je nach der Stellung, welche den Augen gegeben wird, steigen oder senken sich die Gewichte, so die Dehnung, resp. Kontraktion der entsprechenden Muskeln darstellend.

Die Augenmodelle selbst zeigen Cornea, Linse und hintern Pol von Glas, so dass dieselben kleinen photographischen Apparaten gleichen und die Entwicklung des Bildes auf der Retina demonstrieren lassen; die Linse ist verschieblich, so dass die optische Wirkung der Akkomodation sowie der verschiedenen Refraktionszustände demonstriert werden kann. Die Iris ist durch eine Irisblende dargestellt. Ferner lässt sich die Entwicklung der Doppelbilder gut darstellen.

Nimmt man die Augenmodelle aus dem Gestell heraus und stellt sie auf hierzu bestimmte Stative mit den Corneae gegen einander, so lässt sich die Untersuchung im aufrechten Bilde sehr gut demonstrieren.

Diskussion. Herr SCHWARZ-Leipzig fragt, wer das Instrument herstellt, und was es kostet.



2. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, nachmittags 3 Uhr.

Zahl der Teilnehmer: 43.

7. Herr E. RAEHLMANN-Weimar: **Über die Theorie der Farbenempfindung.**

(Der Vortrag wird in der Wiener medizinischen Wochenschrift und in weiterer Ausführung im Novemberheft der Zeitschrift für Augenheilkunde erscheinen.)

Diskussion. Herr FUCHS-Erlangen weist auf die von den Physikern gemachten Hypothesen hin, die gleichfalls von den MIETHEschen Photographien ausgingen, und betont, dass zwischen photographischer Platte und Aussenglied der Netzhaut erst die Analogie durch exakte Untersuchung zu erbringen ist. Ferner erklärt RAEHLMANNS Hypothese nicht die periphere Lichtempfindlichkeit der Netzhaut gegenüber der Macula.

Herr PRETORI-Reichenberg stellt die Frage, ob und wie die Erscheinungen des Simultankontrastes mit der eben erörterten Theorie in Einklang zu bringen wären.

Herr RAEHLMANN-Weimar: Die Bedenken gegen die Annahme, dass die Plättchen der Aussenglieder an den stehenden Wellen beteiligt sind, werden dadurch hinfällig, dass es auch bei Nichtvorhandensein der Plättchen, deren Bedeutung für die stehenden Wellen mir aber nicht zweifelhaft scheint, allein schon an der Grenze zwischen Innen- und Aussenglied zum Reflex in stehenden Wellen kommen müsste.

HOLMGRENS Messungen sprechen nicht gegen die Theorie. Es kommt nur auf die Lichtstärke an, denn die Farbe kleinster Punkte, die weit kleiner sind als eine Zapfenquerscheibe, wird noch genau erkannt, wenn die Intensität nur gross genug ist. Das zeigt auch die Untersuchung kleinster farbiger Teilchen in Farblösungen mittels des Ultramikroskops.]

8. Herr FRITZ FRAENKEL-Chemnitz: **Lage- und Maßbestimmungen durch Röntgenstrahlen.**

In einen rechtwinkligen viereckigen Holzrahmen sind Stahlnadeln von 1 cm Länge parallel zu einander eingesetzt, die je einen Abstand von 1 cm haben. Dieser Koordinatenrahmen (angefertigt von Präzisionsmechaniker Lorenz in Chemnitz, Schillerstr.) stellt gleichsam das Gerippe eines rechtwinkligen räumlichen K.-Systems dar. Zwei Seiten des K.-Rahmens liegen in der Y-, bezw. Z-Richtung, sämtliche Stahlnadeln parallel der X-Achse.

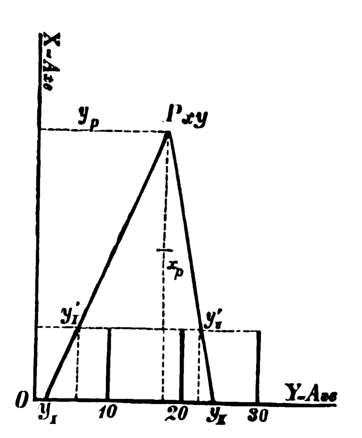
Dieser K.-Rahmen wird unverrückbar durch Binden u. a. auf der Körperoberfläche befestigt. Die X-, Y-, Z-Werte beliebiger Punkte der Körperoberfläche (Hornhautscheitel und Richtung der Sehachse) werden direkt gemessen, die Lage beliebiger Punkte des Körperinnern (Fremdkörper) im K.-System berechnet.

Man fasst jeden R.-Strahl als Schnittgerade zweier durch die Antikathode gelegten Ebenen auf. Diese beiden projizierenden Ebenen gehören zwei Ebenenbüscheln an, deren Achsen der Y-, bezw. Z-Achse des K.-Systems parallel laufen. Dann schneiden diese projizierenden Ebenen die YZ-Ebene in Geraden parallel den Achsen und die XY-, bezw. XZ-Ebene in Schnittgeraden, von denen der Schnittpunkt mit der Y-, bezw. Z-Achse und die Richtung durch Rechnung oder durch Zeichnung auf Millimeterpapier bestimmt werden kann.

Die gedachten projizierenden Ebenen schneiden die R.-Platte je in einer Geraden. Eine Gerade ist in ihrer Richtung bestimmt durch zwei Punkte. Kennt man im R.-Bild zwei Punkte, die in einer der beiden Ebenen des K.-Rahmens denselben Y-, bezw. Z-Wert haben, was für die einander entsprechenden Endpunkte je zweier Stahlnadeln zutrifft, so liegen auf einer durch diese Endpunkte gelegten Geraden die Projektionen aller der Punkte, die in der betreffenden Ebene des K.-Rahmens den gleichen Y-, bezw. Z-Wert haben. Es können also die Projektionen der beiden 1 cm von einander entfernten parallelen K.-Netze des K.-Rahmens auf der R.-Platte gezeichnet werden.

Es kann für jeden beliebigen Punkt des R.-Bildes festgestellt werden, wo der ihm zugeordnete R.-Strahl jene beiden K.-Netze geschnitten hat; entweder mit grosser Annäherung, indem für den Bezirk von 1 qcm Parallel- statt Zentralprojektion angenommen wird, oder genau mit Verwendung des Satzes vom Doppelverhältnis (vergl. K. Doehlemann, Projekt.-Geometrie, 2. Aufl., S. 31 ff., Sammlung Göschen Nr. 72).

Schneiden die senkrechten Projektionen der R.-Strahlen, die den gesuchten Punkt P projizieren, die Geraden, die die Endpunkte der Stahlnadeln im Rahmen verbinden, bei der ersten R.-Aufnahme in y_I und y'_I bezw. z_I und z'_I, bei der zweiten in y_{II} und y'_{II} bezw. z_{II} und z'_{II}, so ist



$$x_p = 10 \frac{(y_{II} - y_I)}{y'_I - y_I + y_{II} - y'_{II}} = 10 \frac{(z_{II} - z_I)}{z'_I - z_I + z_{II} - z_{II}}$$

$$y_p = \frac{y'_I y_{II} - y_I y'_{II}}{y_I - y'_I + y_{II} - y'_{II}} = y_I + x_p \frac{y'_I - y_I}{10}$$

$$z_p = \frac{z'_I z_{II} - z_I z_{II}}{z'_I - z_I + z_{II} - z'_{II}} = z_I + x_p \frac{z'_I - z_I}{10}.$$

Millimeter.

Es folgt die Besprechung des beobachteten Falles. Es wurde am Winkeltransporteur ein Draht winklig so abgebogen, wie die Richtung des Meridionalschnittes zur Hornhautvertikalen bestimmt worden war. Dieser Draht wurde mit den Instrumenten ausgekocht, vor Ausführung des Meridionalschnittes an

die Hornhaut angelegt und ein Eisensplitter 14 Tage nach der Verletzung mit dem Handmagneten entfernt.

Kann man absolut genaue Lagebestimmungen ausführen, so hat man Aussicht, auch Fremdkörper, die nicht durch den Magneten angezogen werden, zu entfernen. Vielleicht ist manchmal auch die Extraktion eines Eisensplitters mit dem Handmagneten nach Anlegung eines Meridionalschnittes schonender auszuführen, als mit dem Riesenmagneten.

Die demonstrierten R.-Bilder (bitemporale Aufnahmen des Schädels und an der Hand) waren von Herrn Fritz Hering-Chemnitz hergestellt worden, durch dessen Entgegenkommen die Ausführung von Versuchen überhaupt erst ermöglicht und durch dessen zahlreiche Ratschläge dieselben ganz wesentlich gefördert worden waren.

(Der Vortrag erscheint in „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen“).

9. Herr B. Fleischer-Tübingen: **Über Sehnervenleiden und multiple Sclerose.**

Nachdem erkannt ist, dass Neuritis retrobulbaris nicht so selten ein Anfangssymptom von multipler Sclerose ist, war es von Wichtigkeit, zu erfahren, in welchem Prozentsatz der Fälle von Neuritis retrobulbaris dies der Fall ist. Im Hinblick darauf ist das Material der Tübinger Univ.-Augenklinik untersucht worden, teils durch Nachfragen bei den früheren Patienten oder ihren Ärzten, teils durch Nachuntersuchung derselben unter Beiziehung von Neurologen.

Diese Nachforschungen ergaben: Von 24 Fällen wurde bei 6 multiple Sclerose nachgewiesen, bei 10 lag multiple Sclerose mit grosser Wahrscheinlichkeit vor auf Grund der Krankengeschichte oder der späteren Angaben der Patienten oder ihrer Ärzte. Es waren Erscheinungen von multipler Sclerose aufgetreten:

einige Jahre vor der Neuritis bei	2	Fällen
gleichzeitig mit derselben bei	4	„
kurze Zeit nachher bei	1	„
nach einigen Jahren bei	5	„
5—10 Jahre nachher bei	4	„

Von 14 Fällen von akuter, ophthalmoskopisch sichtbarer Neuritis optica mit den klinischen Symptomen der akuten multiplen Neuritis retrobulbaris (zentralem Skotom, raschem Verlauf usw.) lag vor, sichere multiple Sclerose bei 3, wahrscheinlich bei 2, 3 sind gestorben, und zwar 1 an Verblödung, 2 an Tuberkulose.

Den Fällen von Stauungspapillie bei multipler Sclerose kann ich einen weiteren Fall beifügen: es war bei einem Mädchen von 20 Jahren auf dem einen Auge typische Neuritis retrobulbaris acuta mit daran sich anschliessenden Symptomen von multipler Sclerose aufgetreten, und einige Monate später entstand auf dem anderen Auge eine Stauungspapille, die wie die retrobulbäre Neuritis auf dem anderen Auge einen raschen gutartigen Verlauf nahm.

Der Vortragende weist ferner darauf hin, dass leichte Bedeckung der Konturen der Papille und ein gewisses opakes Aussehen derselben bei der Atrophia nervi optica bei multipler Sclerose besonders häufig sind, also wohl häufiger, als bisher bei einer vorhergegangenen Neuritis anzunehmen ist.

Unter 39 Fällen von multipler Sclerose aus der medizinischen Klinik in Tübingen hat der Vortragende gefunden:

13 mal einfache Abblassung der Sehnerven in verschiedenem Grade;
10 mal mehr oder weniger verschleierte oder opake Papillen;
16 mal normale Verhältnisse.

Es ergibt sich also: Akute Sehnervenerkrankung bei jugendlichen Individuen mit rascher Wiederherstellung ohne plausible Anhaltspunkte einer Ätiologie ist stark verdächtig auf multiple Sclerose.

(Der Vortrag erscheint in extenso in „Die ophthalmologische Klinik". Jahrgang X, Nr. 19.)

Diskussion. Herr DISTLER-Stuttgart bestätigt die Ausführung FLEISCHERS; in ca. einem Drittel seiner Fälle von Neuritis optica intraocularis wurde späterhin multiple Sclerose nachgewiesen. Die allgemeine Untersuchnng hatte vordem kein Nervenleiden festzustellen vermocht.

10. Herr HARMS-Tübingen: **Über Hemianopsie.**

Diskussion. Herr WALDEM. MEYER-Dresden fragt, ob bei dem Patienten ein Schwund oder Fehlen der Schilddrüse festgestellt ist. Er hat in der Breslauer Klinik einen kleinen Jungen beobachtet mit Opticusatrophie und einem Gesichtsfeldrest im Sinne einer bitemporalen Hemianopsie, bei dem sich ein Myxoedem einstellte, und bei welchem von Geh.-Rat. v. MIKULICZ ein vollständiges Fehlen der Schilddrüse durch die Palpation festgestellt wurde. Es wurde eine vikariierende Vergrösserung der Hypophysis vorgenommen und mit Schilddrüsentherapie eine auffallende Besserung des Allgemeinzustandes erreicht.

Herr SCHWARZ-Leipzig fragt, ob bei Belichtung der temporalen und der nasalen Netzhauthälfte ein Unterschied der Pupillenreaktion zu finden war.

Herr FRAENKEL-Chemnitz: Ist die Diagnose eines Hypophysistumors nur auf Grund der klinischen Symtome gestellt oder noch durch Röntgenaufnahme bestätigt worden?

---

3. Sitzung.

Gemeinsame Sitzung mit der Abteilung für Dermatologie und Syphilidologie.

Mittwoch, den 19. September, nachmittags.

11. Herr DARIER-Paris: **Uber die Zähne bei hereditärer Syphilis;** mit Demonstrationen.

Die von HUTCHINSON zuerst beschriebenen und nach ihm benannten krankhaften Veränderungen der Zähne sind nicht nur, wie HUTCHINSON angab, an den Schneidezähnen und Eckzähnen vorhanden, sondern, wie DARIER, und, unabhängig von seinen Untersuchungen, auch FOURNIER, gefunden haben, auch an dem ersten Molaris (des definitiven Gebisses) oben und unten. Das Wesen des Prozesses ist hier genau dasselbe wie an den vorderen Zähnen, die Erscheinungsform jedoch ist eine etwas andere.

Das Wesentliche ist hier wie dort eine Entwicklungshemmung des Schmelzes. Die aus drei Höckern bestehende Schneide der Incisivi und die Spitze des Caninus sind bei den betreffenden Individuen fast frei von Schmelz. An diesen Stellen wuchert das Dentin in unregelmässigen, mehr oder weniger hypertrophischen Spitzen hervor, so dass es, insbesondere an den Eckzähnen,

zur Bildung freier Dentinspitzen kommt. Das Dentin ist aber äusserst brüchig, und so kommt es, dass die vom Schmelz nicht bedeckten Stellen sehr bald der Zerstörung anheimfallen. Dadurch entsteht dann die bekannte Form der Schneide: eine nach dem freien Rande zu konkave Ausbuchtung, grösser bei den Incisivi, kleiner beim Caninus. Beim letzteren hält sich aber die Dentinspitze, wenn sie noch einigermassen vom Schmelz bedeckt ist, oft doch noch durch Jahre hindurch.

Die übrigen Veränderungen: die Verjüngung der Incisivi nach der Schneide zu und die Kleinheit der vorderen Zähne überhaupt, kommen hier nicht in Betracht. Derselbe Prozess macht sich nun auch auf der vierhöckerigen Kaufläche des ersten Molaris geltend.

Die vier Höcker sind deshalb spitzig, gelblich und oft sehr brüchig. Ein solcher Zahn bietet der Karies die besten Vorbedingungen, um so mehr, als gerade der erste Molaris beim Kauen den stärksten Druck erleidet und durch die buchtige Form seiner Kaufläche der chemischen Reizung durch Zersetzung zurückgebliebener Speisereste ganz besonders ausgesetzt ist. So entsteht sehr bald eine grosse kariöse Höhlung, die den ganzen zentralen Teil der Kaufläche einnimmt. Wenn man deshalb erst einige Monate oder längere Zeit nach dem Durchbruch den 1. Molaris untersucht, so findet man ihn meist bereits kariös. Aber auch dies ist von grosser differentiell-diagnostischer Bedeutung: Die Karies gerade dieser vier symmetrisch gelegenen Zähne, von denen eventuell ein Teil schon ganz verloren gegangen sein kann, spricht, im Zusammenhang mit dem Vorhandensein anderweitiger Stigmata, entschieden für hereditäre Syphilis. Die vorderen Zähne können dabei vollkommen normal sein; oft zeigen sie freilich auch Veränderungen: sie sind dann klein und stehen weit von einander entfernt; oder es bestehen typische HUTCHINSONsche Zähne. Es scheint sogar, dass die beschriebenen Veränderungen des ersten Molaris (dent en plateau nach FOURNIER) noch charakteristischer für hereditäre Syphilis sind und noch konstanter dabei vorkommen als die HUTCHINSONsche Veränderung der Vorderzähne; nur verschwinden sie, eben infolge der Karies, rascher, ohne dass dadurch ihre Bedeutung für die Diagnose geringer würde. DARIER hält es für sehr wahrscheinlich, dass es sich nicht, wie HUTCHINSON annahm, um eine entzündliche Erkrankung an den sich entwickelnden Zähnen handelt, sondern vielmehr um eine einfache Entwicklungshemmung (analog den Störungen der Nagelbildung bei Typhus und anderen Krankheiten und den horizontalen Zahnfurchen infolge von schweren Erkrankungen im Kindesalter). Ob nun der erste Molaris allein betroffen wird oder auch die vorderen Zähne, das hängt von der Zeit des Einsetzens dieser Störung ab. Der Schmelz des ersten Molaris bildet sich in den letzten Monaten des intrauterinen Lebens, der der Incisivi im 2.—4. Monat nach der Geburt, der des Caninus im 4.—5. Monat des extrauterinen Lebens. Für die übrigen Zähne liegt der Zeitpunkt sehr viel später. Die Missbildung des ersten Molaris entspricht also der Periode der Infektion des Foetus, seiner „Periode der primären Syphilis". Die Sekundärerscheinungen (Coryza, Plaques muqueuses usw.) treten dagegen zur Zeit der Entwicklung des Schmelzes an den Schneidezähnen auf. Dauert die schädigende Einwirkung vom letzten Teile des intrauterinen Lebens bis ca. zum sechsten Monat nach der Geburt, so werden alle drei Arten der Zähne: Incisivi, Caninus, erster Molaris, missbildet; setzt sie erst nach der Geburt ein, so entstehen nur HUTCHINSONsche Zähne usw. Man muss hierbei freilich auch daran denken, dass auch der Termin der Schmelzbildung einerseits durch die Syphilis weiter hinausgerückt werden kann, als es der Norm entspricht. Die Keratitis parenchymatosa und die Chorioiditiden würden nach dieser Betrachtungsweise das Tertiärstadium der hereditären Syphilis darstellen.

Die Erkrankung des ersten Molaris ist übrigens auch schon von Hutchinson beobachtet, von ihm aber als eine Wirkung der Quecksilberkur gedeutet worden. Eine solche Einwirkung müsste aber offenbar schon vor der Geburt eingesetzt haben, wäre also nur bei einer Schmierkur der Mutter während der Schwangerschaft möglich. Diese Erwägung und andere Gründe zeigen, dass die Hutchisonsche Hypothese unrichtig sein muss.

Ein weiterer für diese Sitzung angemeldeter Vortrag wurde zurückgezogen.

IV.

Abteilung für Hals- und Nasenkrankheiten.

(Nr. XXIII.)

Einführende: Herr ERH. MÜLLER-Stuttgart,
Herr K. BOK-Stuttgart.
Schriftführer: Herr O. WEISS-Stuttgart,
Herr F. RAU-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr CARL v. EICKEN-Freiburg i. B.: Über Hypopharyngoskopie; mit Demonstrationen.
2. Herr P. HEYMANN-Berlin: Notizen zur Behandlung des Heufiebers.
3. Herr L. BAYER-Brüssel: Über die Bedeutung der Lymphdrüsen und Lymphgefässe des Kopfes und Halses für die Pathogenie der Nasen-, Ohren- und Halskrankheiten. Über die äussere Untersuchung und Behandlung des Halses. Mitteilung einiger Fälle.
4. Herr TH. GLUCK-Berlin: Über Totalexstirpation der Zunge, des Kehlkopfes und des Pharynx; mit Demonstration.
5. Herr F. SIEBENMANN-Basel: Über einen seltenen Fall von Lupus pernio mit Schleimhauterkrankung der oberen Luftwege; mit Demonstration von Moulagen, Skiagrammen und mikroskopischen Präparaten.
6. Herr S. GOLDSCHMIDT-Reichenhall: Beiträge zum Catarrhus Stoerkii.

Vortrag 5 ist in einer gemeinsamen Sitzung mit der Abteilung für Ohrenheilkunde gehalten. Über einen weiteren in dieser Sitzung gehaltenen Vortrag sowie über einen in einer gemeinsamen Sitzung mit der Abteilung für Militärsanitätswesen gehaltenen Vortrag wird weiterhin bei den Verhandlungen der betreffenden Abteilungen berichtet werden.

---

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags.

Vorsitzender: Herr P. HEYMANN-Berlin.

1. Herr CARL VON EICKEN-Freiburg i. Br.: **Über Hypopharyngoskopie;** mit Demonstrationen.

M. H.! Schon bald nach der Einführung des Kehlkopfspiegels in die praktische Medizin beschäftigte man sich mit der Frage, ob es nicht auch

möglich sei, über die Sinus pyriformes hinaus in die tieferen Teile des Pharynx und in den Oesophagus zu sehen. Die Hauptschwierigkeit bei diesem Problem war dadurch gegeben, dass der Kehlkopf durch die äusseren Halsmuskeln gegen die Wirbelsäule angedrängt wurde und das Nachvorndrängen des Kehlkopfes ziemlichen Kraftaufwand erforderte. SEMELDER und STOERK konstruierten eine mit breiten Löffeln versehene Schlundzange und suchten diese hinter den Kehlkopf einzuführen und zu öffnen. Sie gaben aber ihre Versuche als erfolglos wieder auf.

Nun gelang es zwar in der Folgezeit, mit längeren, röhrenförmigen Instrumenten in den Oesophagus selbst vorzudringen, doch blieb gerade die Gegend hinter dem Pharynx ein sehr schwer zu untersuchendes Gebiet, namentlich wenn es sich darum handelte, Erkrankungen in dieser Gegend selbst zu erkennen. Unter solchen Umständen ist die Einführung von geraden Röhren sogar direkt gefährlich, wie die zwei Todesfälle beweisen, von denen GOTTSTEIN aus der MIKULICZschen Klinik berichtet. In beiden handelte es sich um tief sitzende Pharynxcarcinome, bei denen v. MIKULICZ mit dem Oesophagoskop statt in die Speiseröhre in das peripharyngeale und perioesophageale Gewebe eindrang. Er warnt aus diesem Grunde nachdrücklich vor der Einführung von Oesophagoskopen und starren Sonden, wenn der Verdacht auf eine carcinomatöse Erkrankung im Hypopharynx besteht. BLUMENFELD hat zwar neuerdings einen Fall mitgeteilt, in dem es ihm durch Verdrängung von der Hinterfläche des Kehlkopfes aus mit einer Sonde gelang, eine solche Erkrankung festzustellen. Immerhin dürfte aber dieser Weg nicht allgemein empfehlenswert sein. Das beste Instrument für die Inspektion des Hypopharynx ist bisher zweifellos der von meinem Chef, Herrn KILLIAN, empfohlene lange Röhrenspatel gewesen, mit dem es uns wiederholt gelang, Carcinome hinter dem Ringknorpel zu erkennen und Fremdkörper aus diesem Gebiete zu entfernen. Aber auch dieses Instrument hat seine Nachteile. Es ist uns einige Male vorgekommen, dass bei der Einführung des Röhrenspatels die Fremdkörper gelockert wurden und in den Oesophagus und von da in den Magen hinabglitten. Ferner hat man durch das Rohr jeweils nur ein beschränktes Gesichtsfeld, und die Gefahr, mit dem Instrument — namentlich bei Carcinomen — Verletzungen zu erzeugen, ist nicht ganz von der Hand zu weisen. Es ist daher schon seit längerer Zeit das Interesse meines Chefs darauf gerichtet gewesen, einen Modus zu finden, nach dem es leichter und sicherer möglich ist, den Hypopharynx zu betrachten, und er hat mit mir verschiedentlich über diese Frage gesprochen. Namentlich die Profilaufnahmen des Kehlkopfes im Röntgenbilde, bei denen der Schild- und Ringknorpel frei vor der Wirbelsäule zu schweben scheinen, sowie die Tatsache, dass bei jedem Schluckakt sich der Kehlkopf von der Wirbelsäule abhebt, ferner die Tatsache, dass es mit dem Oesophagoskop gelingt, den Kehlkopf von der Wirbelsäule zu verdrängen, erweckten in ihm die Überzeugung, dass es auf irgend eine Weise möglich sein müsse, dieses Problem zu lösen. Er hat denn auch auf verschiedene Weise versucht, dem Ziele näher zu kommen. So konstatierte er, dass, wenn die Patienten bei vorgebeugter Kopfhaltung hoch phonieren, man etwas tiefer als sonst in die Sinus pyriformes sehen kann. Er liess sich auch ein zangenförmiges Instrument anfertigen, mit dem er den Kehlkopf von aussen zu ergreifen und nach vorn von der Wirbelsäule abzuziehen suchte, doch konnten die Versuche nicht fortgesetzt werden, weil den Patienten durch dieses Instrument nicht unbeträchtliche Beschwerden erwuchsen.

Im vorigen Jahre nun machte ich bei einer Patientin, die wegen einer Struma untersucht werden sollte, zufällig die Beobachtung, dass sich beim Würgen der Kehlkopf plötzlich ein ganzes Stück weit von der Wirbelsäule

abhob, so dass ich etwa 4—5 cm weit in die klaffenden Sinus pyriformes und in den Oesophaguseingang hineinschauen konnte. Die gleiche Beobachtung konnte ich mehrfach wiederholen, wenn ich mit dem Kehlkopfspiegel die hintere Rachenwand etwas reizte.

Nachdem es mir so durch Zufall einmal gelungen war, den Hypopharynx mit dem Kehlkopfspiegel zu inspizieren, erwachte in mir um so lebhafter der Wunsch, einen Weg zu finden, der mich vom Zufall unabhängig machte. Ich habe aber zunächst nur bei zwei weiteren Patienten eine ähnliche, nicht ganz so vollkommene Beobachtung machen können, wenn ich durch den Kehlkopfspiegel eine Reizung der Rachenwand hervorrief. Bei den allermeisten Patienten blieben die Sinus pyriformes verschlossen. Ich versuchte dann, während ich mich von einem Kollegen laryngoskopieren liess, meinen Kehlkopf nach vorn zu verdrängen, indem ich ihn von hinten mit dem Daumen von der einen und und mit dem Zeige- und Mittelfinger von der anderen Seite umfasste und ihn nach vorn zog. Mein Kollege sah nicht den gewünschten Pharynxabschnitt, und ich selbst überzeugte mich nur davon, wie unangenehm diese Prozedur für mich war.

Schliesslich kam ich auf den Gedanken, ob es nicht möglich sei, nach Cocainisierung des Larynx den Angriffspunkt für die Zugwirkung in das Larynxinnere zu verlegen. Ich liess mir zu dem Zweck einen vorn gut abgestumpften, rechtwinklig abgebogenen Haken anfertigen, mit dem ich durch die Stimmlippen bis zum Ringknorpelbogen und zu den ersten Trachealringen eindrang. Es zeigte sich, dass in der Tat der Larynx dem Zuge folgte, und zwar ohne irgend welche nennenswerte Beschwerden von seiten des Patienten. Ich hatte auch in einigen pathologischen Fällen Gelegenheit, mich von dem Nutzen der Methode zu überzeugen. So bei einem Patienten, der uns von Herrn Bloch überwiesen wurde. Man erkannte bei ihm eine tumorartige, von normaler Schleimhaut überzogene Vorwölbung der hinteren Rachenwand links in der Höhe der Aryknorpel. Das linke Stimmband war in leichter Abduktion fixiert. Beim Anheben des Kehlkopfes sah ich ein grosses, den ganzen linken Sinus pyriformis und die linke Seite der Ringknorpelplatte einnehmendes carcinomatöses Geschwür. In zwei anderen Fällen, die nach Verschlucken eines Fremdkörpers über Schmerzen in der Höhe des Kehlkopfes klagten, konnte ich das Vorhandensein eines Fremdkörpers in dieser Gegend ausschliessen; in einem weiteren Fall, der auf ein tief sitzendes Pharynxcarcinom verdächtig war, einen normalen Hypopharynx erkennen. Bei der nachfolgenden Oesophagoskopie fand sich das Carcinom im untersten Oesophagusabschnitt.

Von ganz besonderem Interesse war ein Fall, der kürzlich in unserer Klinik beobachtet wurde; es handelte sich um eine 31jährige Frau, die seit etwa 10 Wochen an Schluckbeschwerden litt. Mit dem Kehlkopfspiegel erkannte Herr Killian zwei kleine, dem unteren Teile der Aryknorpel in der Höhe entsprechende ödematöse Wulstbildungen und bei einer Würgbewegung weiter nach abwärts Unebenheiten im oberen Abschnitte der Ringknorpelplatte. Mit dem langen Röhrenspatel gelang es nicht, einen genaueren Einblick in diese Gegend zu gewinnen. Zur besseren Inspektion sollte ich nun einen Versuch mit meinem Larynxhaken vornehmen.

Bei der Cocainisierung des Larynx, die bei uns stets mit abgebogenen, vorn mit Watte umwickelten, gerauhten Knopfsonden ausgeführt wird, übte ich, um eine möglichst gründliche Anaesthesie derjenigen Teile zu erzeugen, die später mit dem Larynxhaken in Berührung kommen sollten, einen leichten Druck auf die vordere Kehlkopfwand unterhalb der Stimmlippen aus, indem ich den gestreckten Teil der Sonde gegen die Molarzähne des Oberkiefers stemmte. Dabei beobachtete ich, dass der Sinus pyriformis breiter wurde.

Steigerte ich den Druck, so hob sich der Ringknorpel weit von der hinteren Rachenwand ab, und ich konnte ein grosses Ulcus erkennen, das die linke Hälfte der Ringknorpelplatte einnahm und über den linken Sinus pyriformis kontinuierlich auf die hintere Rachenwand übergriff. Mittels der für Demonstrationszwecke mit einem grossen Spiegel versehenen KIRSTEINschen Lampe war dieser Befund sehr schön zu demonstrieren; ich liess dann die Sonde von einem Kollegen fixieren und nahm an der hinteren Fläche des Ringknorpels einige Probestückchen fort, deren mikroskopische Untersuchung Plattenepithel-Carcinom ergab. Das ganze Manöver des Abdrängens des Larynx gestaltete sich bei der Patientin wesentlich einfacher als die bisher von mir geübte Methode mit dem Larynxhaken.

Bei der weiteren Ausbildung des neuen Modus stellte sich heraus, dass die Sonden zuweilen zu biegsam und weich waren. Ich liess deshalb solche aus Stahl anfertigen und mit einem breiten, gerieften Handgriff versehen. Mit diesem Instrument gelang es nun, bei allen Patienten, die ich daraufhin untersuchte, ohne irgend nennenswerte Beschwerden zu verursachen, den Kehlkopf so weit nach vorn zu drängen, dass man einen breiten Einblick in den Hypopharynx gewann. Im Gegensatz zu dem Larynxhaken, bei dem ein direkter Zug auf die vordere Kehlkopfwand ausgeübt wird, wirkt das neue Instrument wie ein Kniehebel, indem sein gestreckter Schenkel an den oberen Molarzähnen oder, falls diese nicht vorhanden sind, an einer entsprechenden Stelle des Oberkiefers ein Hypomochlion findet, während das geknöpfte Ende den Larynx nach vorn hebelt. Der Effekt beider Instrumente ist ziemlich der gleiche, doch gestaltet sich die Handhabung des neuen Instrumentes, das ich Larynxhebel nennen möchte, wesentlich einfacher, und vor allem merkt der Patient wegen der Einfachheit der Methode kaum, dass irgend etwas Besonderes mit ihm vorgenommen wird. Nebenbei möchte ich bemerken, dass es mir bei alten mageren Individuen auch mehrfach gelang, den Hypopharynx mit dem Kehlkopfspiegel zu betrachten, wenn ich den Kehlkopf mit der Hand nach vorn von der Wirbelsäule abzog oder von einem Assistenten abziehen liess.

Wenn Sie dieses Bild, das nach der Natur angefertigt wurde, und das ich Ihnen später in vivo demonstrieren möchte, betrachten, so sehen Sie, dass der Kehlkopf $1^1/_2$—2 cm weit von der hinteren Rachenwand abgehebelt ist. Die beiden Sinus pyriformes sind zu einem gemeinsamen Raum konfluiert. In der Tiefe erkennen Sie den durch den Constrictor pharyngis inferior geschlossenen Oesophaguseingang. Manchmal sieht man durch die Schleimhaut hindurch eine Facettierung der Ringknorpelplatte seitwärts von einer in der Mittellinie verlaufenden Erhabenheit. Gelegentlich beobachtet man auch, wie die locker über die Ringknorpelplatte und ihre Muskeln hinweg ziehende Schleimhaut sich beim Abhebeln des Larynx von der hinteren Pharynxwand zu einer nach hinten gerichteten Falte auszieht, um bei noch stärkerem Zuge sich dann von der hinteren Rachenwand zu lösen und in das Niveau der übrigen Schleimhaut über der Ringknorpelplatte zurückzusinken. Sehr wesentlich bei der Ausübung der Methode ist es, dass die vordere Halsmuskulatur möglichst entspannt wird, was man am besten durch leichte Vorneigung des Kopfes erreicht. Ein grosser Vorzug des Verfahrens besteht darin, dass man einen Assistenten oder den Patienten selbst den richtig eingelegten Kehlkopfhebel fixieren lassen kann, so dass die zweite Hand des Untersuchers eventuell zu Eingriffen im Hypopharynx frei wird.

Mit meiner Methode werden Sie die sonst so schwer zu erkennenden Carcinome des Hypopharynx, eventuell mit Zuhilfenahme einer Probeexzision, diagnostizieren, Sie werden Fremdkörper, sofern sie nicht schon in den Oesophaguseingang vorgedrungen sind, leicht und sicher aus dieser Gegend ent-

fernen können. Die Pulsionsdivertikel müssen sich ebenfalls als solche feststellen lassen. Schliesslich wird es uns möglich sein, operative Eingriffe im Hypopharynx vorzunehmen, zum Beispiel perichondritische Abszesse der Ringknorpelplatte unter Kontrolle des Auges zu spalten und die gelegentlich in dieser Gegend vorkommenden gutartigen Neubildungen abzutragen. Wenn ich auch über eine grössere Reihe von pathologischen Beobachtungen noch nicht verfüge, so bin ich mir doch der Bedeutung der Methode bewusst und glaube, sie Ihnen warm empfehlen zu dürfen.

2. Herr P. HEYMANN-Berlin: **Notizen zur Behandlung des Heufiebers.**

M. H.! Im vergangenen Jahre hatte ich die Ehre, der Abteilung über eine Reihe von rhinoskopischen Untersuchungen an Heufieberkranken — es handelte sich um etwa 120 Fälle — zu berichten, deren Resultat im wesentlichen ein negatives war. Ich habe keine Veränderung in der Nase gefunden, die in irgend etwas als charakteristisch für Heufieber zu bezeichnen gewesen wäre; ebenso wurde auch keine Veränderung vermisst, die man sonst bei einer solchen Reihe von Nasenuntersuchungen zu finden pflegt. — Während der vergangenen Heufieberperiode habe ich 21 Fälle gesehen, in denen ich die bisherige Erfahrung einfach bestätigen konnte. Dagegen hat sich mir ein therapeutisches Resultat ergeben, das wohl ein erneutes Eingehen gerechtfertigt erscheinen lässt.

In einer Diskussion des Ver. f. innere Med. zu Berlin im Dezbr. 1906 hat Herr TOBIAS über seinen eigenen Fall berichtet und erzählt, dass er nach der aus anderen Gründen vorgenommenen Strumektomie von Heufieber verschont geblieben sei. An die Erfahrung anknüpfend — Herr TOBIAS gehörte zu meinen Patienten — habe ich im letzten Jahre meine Heufieberkranken mit Schilddrüsenpräparaten behandelt, und diese Behandlung hat sich derart bewährt, dass ich Ihre Aufmerksamkeit darauf lenken möchte. Selbstverständlich habe ich mich auch bei allen meinen Fällen, soweit ich sie selbst untersucht habe, von dem Zustand der Schilddrüse zu überzeugen gesucht und habe bei einem für unsere Gegend ungewöhnlich grossen Teil eine mässige Vergrösserung nachweisen können (5 mal in 18 Fällen), in keinem Falle aber eine irgend stärkere Struma, die von sich aus zu therapeutischen Eingriffen hätte auffordern können.

Von den von mir in Behandlung genommenen 21 Fällen fallen zwei von vornherein fort, die nachher nichts mehr von sich haben hören lassen. Aus den übrigen 19 hebe ich 3 Fälle hervor, bei denen die Behandlung längere Zeit vor dem Eintritt der Heufieberperiode begonnen hat, und die gänzlich verschont geblieben sind; ich will aber bemerken, dass ich neben dem Gebrauche von Thyreoidin die bekannten Vorbeugungsmassregeln — Schlaf bei geschlossenen Fenstern, Vermeidung von Ausgehen ins Freie in der Sonne, von Eisenbahnfahrten — nicht habe vernachlässigen lassen. — Eine Dame von 39 Jahren hat seit ihrem 9. Lebensjahre alljährlich an seine Intensität steigerndem Heufieber und Heuasthma gelitten und war dieses Jahr zum ersten Male wieder frei; eine andere Patientin hat mir berichtet, dass sie später nach mehrwöchigem Thyreoidingebrauch während der Sommerferien durch blühende Wiesen und Felder habe gehen können, ohne von Heufieberattacken belästigt zu werden. Die verbleibenden 16 Fälle haben sämtlich ein erheblich milderes Auftreten des Heufiebers in diesem Jahre konstatiert, 12 davon schieben die Schuld oder das Verdienst auf den Gebrauch des Mittels, 4 sind mehr geneigt, den kühleren und feuchteren Sommer als die Ursache ihrer relativ geringeren Beschwerden anzusehen. Was mir ganz besonders zu gunsten der Behandlung zu sprechen scheint, ist

der Umstand, dass im grossen und ganzen die Abmilderung in einem geraden Verhältnis zu der Dauer der Behandlung gestanden hat. Das von mir gebrauchte Medikament war in allen Fällen das Thyreoidin, das ich in den üblichen Tabletten (1—3 Stück täglich) habe nehmen lassen. Intoxikationen habe ich in meinen Fällen nicht gesehen; doch bin ich mir bewusst, dass das ein günstiger Zufall gewesen ist; ich habe bei längerem Gebrauch des Mittels wegen Strumas wiederholt Intoxikationserscheinungen zu beobachten gehabt. Nur eine Dame (ausserhalb) hat nach etwa 8tägigem Gebrauch das Mittel wieder ausgesetzt, weil es angeblich der Magen nicht vertrug.

In einem Teil der Fälle habe ich die Diagnose durch das Pollenexperiment bestätigen können (8 mal), aber auch in den übrigen Fällen schien mir die Diagnose bei dem viele Jahre langen Bestehen des Leidens ausser Zweifel zu sein.

M. H.! Die bisherigen Erfolge ermuntern jedenfalls dazu, bei der nächsten Heufieberperiode weitere Versuche zu machen. An einem grösseren Material wird sich dann feststellen lassen, welches von den verschiedenen aus der Schilddrüse abgeleiteten Präparaten das geeignetste ist, ob Thyreoidin, ob Antithyreoidin-Moebius, Jodothyrin oder anderes.

Schlüsse aus dem therapeutischen Effekt auf die Natur der Krankheit zu ziehen, will ich bis zur Erweiterung meiner Erfahrungen zurückstellen; doch drängen die Erfolge dazu, neben der auslösenden Wirkung des Giftes — um mich ganz allgemein auszudrücken — eine nervöse Diathese, wahrscheinlich im Gebiete der sympathischen Nerven, anzunehmen.

Diskussion. An derselben beteiligten sich die Herren GOLDSCHMIDT-Reichenhall und KATZ-Kaiserslautern.

3. Herr L. BAYER-Brüssel: **Über die Bedeutung der Lymphdrüsen und Lymphgefässe des Kopfes und Halses für die Pathogenie der Nasen-, Ohren- und Halskrankheiten. Über die äussere Untersuchung und Behandlung des Halses. Mitteilung einiger Fälle.**

Der Redner hat im Laufe der Jahre eine grosse Anzahl von Kranken mit veralteten Nasen-, Ohren- und Halsaffektionen beobachtet, bei welchen man die Diagnose bald auf Hyperaesthesien, Anaesthesien, Paraesthesien und Neurosen gestellt und alle möglichen Mittel und Kuren erfolglos angewandt hatte, bald operativ vorgegangen war, indem man adenoide Wucherungen abtrug, Gaumen-, Zungen- und Rachenmandeln exstirpierte, Nasenmuscheln und Nasenscheidewandvorsprünge resezierte, Nasennebenhöhlen eröffnete auf der Suche nach Sinuitis, um es am Ende gehen zu lassen, wie es dem lieben Gott gefällt! Und doch würde man leicht das richtige Mittel haben finden können, wenn man nicht vernachlässigt hätte, die äussere Halsuntersuchung vorzunehmen.

Der Redner hat sich nun die Aufgabe gestellt, darzutun:

1. welche Rolle die Lymphgefässe und Lymphdrüsen des Kopfes und Halses in der Ätiologie und Pathogenie der Ohren-, Nasen- und Halsaffektionen spielen;

2. die äussere Halsuntersuchung, welche seit Einführung des Laryngoskops beinahe vollständig beiseite gelassen wurde, wieder zu Ehren zu bringen; und

3. die Heilmethode mitzuteilen, welche ihm bei der Behandlung gewisser Adenopathien des Halses vorzügliche Resultate erzielt hat.

Nach einer anatomischen und anatomotopographischen Einleitung sowie kurzer Berücksichtigung der physiologischen Funktion des Lymphgefäss- und

Lymphdrüsensystems des Kopfes und Halses geht er über zur Besprechung der pathologischen Verhältnisse und krankhaften Störungen, welche dadurch hervorgerufen werden, und die man in 2 Gruppen einteilen kann, in

1. unmittelbare und
2. mittelbare oder entfernte Störungen.

Die unmittelbaren Störungen betreffen die Lymphzirkulation und sind die Folge von Hindernissen, welchen der Lymphstrom auf seinem Laufe nach den grossen Lymphsammlern begegnet; dieselben geben sich in einer Lymphstagnation kund, die noch gesteigert wird, wenn eine Kompression der grossen Halsvenen, insbesondere der Vena jugularis damit verbunden ist. Die Folge davon ist eine passive Kompression der zuständigen Gegenden, welche sich in einer Anschwellung, resp. serösen Durchtränkung der betreffenden Gewebe ausdrückt; so kann es zur Bildung von Höhlenexsudaten, resp. Nichtresorption solcher schon existierenden kommen, zu Anschwellungen der Nasenschleimhaut, zu Hypertrophien und Hyperplasien im Gebiete des WALDEYERschen Rings, zur Entstehung von Schleimpolypen, Sinuitis etc., zu Granulationsbildungen im Pharynx, zu Lateralpharyngitiden, zu chronischen hypertrophischen Endzündungszuständen der Larynxschleimhaut, zu Verengerung der Ohrtrompeten, Persistieren von Ohreiterungen, Bildung von Ohrpolypen usw.

Die mittelbaren, entfernten Störungen sind rein mechanischer Natur, verursacht meist durch Druck der geschwollenen Lymphdrüsen auf die Nachbarschaft; dieselben betreffen

a) die Sphäre der Sensibilität und manifestieren sich als Gefühl von Druck, Unbehagen, Schmerz etc. an den Pharynxwänden, der Zungenbasis, den Mandeln, den Ohrtrompeten, dem äusseren Ohr etc., Sensationen, welche meist in die anliegenden Organe hinein verlegt werden;

b) die Sphäre der Motilität: Alterationen der Stimme, Deglutitionsbeschwerden, Paresen, Lähmungen usw.

Eine Hauptrolle beim Zustandekommen dieser Störungen kommt der Kompression des Ven. jugul. int. zu; dieselbe veranlasst Symptome von seiten des Gehirns (Somnolenz, Gedächtnisschwäche, Cephalalgie etc.), sodann Rötung und Kongestionen von seiten des Gesichts und in höherem Grade die oben angeführten Folgezustände von seiten der Gesichtshöhlenschleimhaut. Angesichts dieser Tatsachen wird man wohl begreifen, wenn der Redner darauf dringt, dass man sich genau über den Stand und die Beschaffenheit obigen Systems besonders bei veralteten chronischen Affektionen der betreffenden Organe durch eine sorgfältige äussere Halsuntersuchung aufklärt.

Nach einer eingehenden Beschreibung der Art und Weise, wie diese Untersuchung vorgenommen werden soll, indem man die einzelnen Halsregionen der Reihe nach untersucht und exploriert, Rechnung tragend der mehr oder minder grossen Wichtigkeit der einzelnen Gegenden, geht der Redner auf die Behandlung dieser Adenopathien über — von der Behandlung akuter infektiöser, phlegmonöser, diathetischer und dyskrasischer Adenopathien auf internem und chirurgischem Wege wird Abstand genommen. Das beste Resultat hat ihm dabei die äussere Halsmassage gegeben.

Während diese von gewissen Autoren (WEISS, GAST und anderen) schon vor langer Zeit anempfohlen und besonders bei akuten Schleimhautaffektionen des Kopfes und Halses ausgeübt worden war, hat sich der Redner derselben mehr bei alten chronischen Affektionen dieser Organe bedient. Er schildert nun genau den Modus seines Vorgehens und reiht daran die Mitteilung von 9 aus einer reichlichen Anzahl von Fällen ausgewählten Beobachtungen, die sich beziehen:

3 auf Stimmstörungen, wovon 2 (ein Offizier und ein Börsenagent) mit Berufsunfähigkeit, 1 ein Fräulein, die seit 2 Jahren nicht mehr singen konnte; in

3 anderen Fällen handelt es sich um Kongestionen gegen den Kopf, Nasenobstruktion, Gehörstörungen, Halsbeschwerden etc., ausserdem noch bei dem einen um eine Neurose, bei den beiden anderen um ausgesprochene Neurasthenie;

in 2 weiteren Fällen lag langjähriger Kopfschmerz vor mit Nasenobstruktion;

in 1 Fall handelt es sich um Aprosexie und Nasenverschluss.

Bei allen diesen Fällen hatte die lokale und operative Behandlung, abgesehen von der internen medikamentösen und thermalen, welche überhaupt nichts nützten, nur einen teilweisen Erfolg und erst vermittelst methodisch ausgeführter äusserer Halsmassage der die seitlichen Halsgegenden von der Reg. parotid. an bis hinein in die Reg. supraclavic. ausfüllenden mehr oder weniger infiltrierten und angeschwollenen Lymphdrüsenzellgewebsschicht gelang es, eine vollständige und bleibende Heilung herbeizuführen.

---

2. Sitzung.

Gemeinsame Sitzung mit der Abteilung für Ohrenheilkunde.

Dienstag, den 18. September, vormittags.

Vorsitzender: Herr F. SIEBENMANN-Basel.

Zahl der Teilnehmer: 17.

4. Herr TH. GLUCK-Berlin: **Über Totalexstirpation der Zunge, des Kehlkopfes und des Pharynx;** mit Demonstration.

Diskussion. Herr GRÜNWALD-München-Reichenhall erwähnt die Schwierigkeit und grosse Wichtigkeit der Frühdiagnose bei Tuberkulose, endolaryngealem und speziell retrolaryngealem Carcinom, bei welch letzterem häufig die Metastasen früher als die Geschwulst zutage treten. Dass Tuberkulose für Carcinom gehalten wird, kommt auch heute noch vor. Bezüglich dieser, übrigens vermeidbaren, Eventualität verweist G. auf seine demnächst erscheinende Arbeit über äussere Eingriffe bei Tuberkulose, in welcher auch die Besserung der Erfolge in letzter Zeit und die Indikationen der Operationen dargelegt werden. Endlich erwähnt G. noch die speziellen Vorteile der Pharyngotomia suprahyoidea in geeigneten Fällen: sehr freier Einblick und Vermeidung der Gefahr für das Herz seitens der Nn. laryngei superiores.

Herr BAYER-Brüssel war im allgemeinen ein Gegner der weitgehenden operativen Eingriffe bei Kehlkopftuberkulose, ist aber nach solchen Erfolgen, wie Prof GLUCK sie erreicht hat, bekehrt, möchte dieselben aber nur auf gewisse ausgewählte Fälle langsam verlaufender Tuberkulosen beschränkt wissen und die bösartig verlaufenden Kehlkopftuberkulosen, wie solche jedem der Anwesenden vorgekommen sind, ausnehmen. Ferner kann er bei Vornahme operativer Eingriffe nicht genug dem Vortragenden beistimmen, die infizierten, reichlich vorhandenen Halslymphdrüsen ganz gründlich zu exstirpieren, da sonst jede Operation illusorisch ist.

5. Herr F. SIEBENMANN-Basel: **Über einen seltenen Fall von Lupus pernio mit Schleimhauterkrankung der oberen Luftwege;** mit Demonstration von Moulagen, Skiagrammen und mikroskopischen Präparaten.

Ist schon die isolierte Erkrankung der Haut an Lupus pernio ein ziemlich seltenes Vorkommnis, so ist es ein Zusammentreffen desselben mit Erkrankungen ähnlicher Art von Nase, Rachen, Mund und Kehlkopf in noch viel höherem Grade. Bis jetzt ist noch kein solcher Fall beschrieben. Da aber bei der Pseudoleukaemie ähnliche Bilder zur Beobachtung gelangen und, wie eine Durchsicht der betreffenden Literatur ergibt, auch bis in die neueste Zeit hinein dem Blutbefund dabei nicht die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt wird, so dürften solche Fälle bisher irrtümlich unter dieser Diagnose Pseudoleukaemie publiziert worden sein.

Lupus pernio gehört zu den Tuberkuliden, d. h. zu den wenigen ganz milde verlaufenden tuberkulösen Erkrankungen, bei denen weder durch die mikroskopische Untersuchung, noch durch das Tierexperiment der Nachweis von Tuberkelbazillen gelingt. — Es handelte sich in unserem Fall um einen jungen Mann, bei dem in typischer Weise die äussere Nase, die Augenlider und die Wangen intumescierten, sich röteten und teilweise blaurot verfärbten; dann traten aber auch an entfernten Körperregionen kleine drüsenartige Tumoren an der Grenze zwischen Haut und Unterhaut auf.

Zugleich bildete sich eine schmerzlose Schwellung eines Mittelhandknochens aus; die Stimme war von Anfang an heiser; die Nase verlegt, und sowohl in, als unter der Schleimhaut von Rachen, Mund und Kehlkopf traten Knötchen und plattenförmige, selten diffuse Infiltrate auf, welche wenig Tendenz zu Zerfall zeigten und sich zeitweise zurückbildeten, während an anderen Stellen neue Eruptionen auftraten.

Die mikroskopische Untersuchung aller dieser Infiltrate ergab das nämliche Bild: ein fibröses Maschengerüst, zwischen welchem haufenweise epitheloides Bindegewebe und vereinzelte Riesenzellen gelagert waren; stellenweise fanden sich deutliche Übergangsformen von Gefässdurchschnitten mit gequollenen Endothelien in wirkliche Epitheloidzellhaufen.

Zu diesen Erscheinungen trat später noch eine Spina ventosa-ähnliche Auftreibung der schon erkrankten Hand und eine torpide Knochenaffektion des vorderen Ulnaendes der anderen Seite.

Arsen, Jodkali, Solbäder, Tuberkulininjektion beeinflussten den Prozess nicht günstig; die Schwellungen wurden im Gegenteil grösser und breiteten sich weiter aus.

Während einer zufällig auf der Abteilung und im ganzen Spital herrschenden Angina-Endemie trat beiderseitige akute Mittelohreiterung mit meningitischen und perikardialen Erscheinungen sowie im Anschluss daran ein Gesichtserysipel auf. Von diesem Zeitpunkt an verschwanden sämtliche Infiltrate und Tumoren in Haut, Schleimhäuten und Knochen auffallend rasch, so dass Patient nach wenigen Wochen geheilt zu sein schien. Mit der Wiederzunahme des Körpergewichts traten aber die alten Beschwerden allmählich überall in ihrer vollen und ursprünglichen Stärke und Ausbreitung wieder auf.

Von Interesse ist der Umstand, dass der mikroskopische Blutbefund einmal vorübergehend pseudoleukaemische Bilder zeigte. — Zahlreiche Impfversuche mit dem Material von exstirpierten Tumoren dieses Kranken ergaben bei Meerschweinchen und Kaninchen stets ein negatives Resultat.

(Der Fall soll ausführlicher publiziert werden im Archiv für Laryngologie.)

Diskussion. Herr BAYER-Brüssel fragt, ob keine eitrige Sinuitis der Nasennebenhöhlen dabei vorhanden war, weil er sich eines Falles entsinnt, bei welchem chronische doppelseitige Sinuitis ein ähnliches Krankheitsbild verursacht hatten.

Herr SIEBENMANN antwortet, dass eine Sinuitis in diesem Falle sicher nicht bestanden habe.

Herr GRÜNWALD-München-Reichenhall bezweifelt die Möglichkeit, Pseudoleukaemie aus dem Blutbilde zu erkennen, schon weil derselben zwei verschiedene Erkrankungsformen zu grunde liegen. Er betont die Möglichkeit der Verwechselung benigner Tuberkulosebilder mit Carcinomen.

Über einen weiteren in dieser Sitzung gehaltenen Vortrag wird in den Verhandlungen der Abteilung für Ohrenheilkunde berichtet werden (s. S. 252).

---

3. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, nachmittags.

Vorsitzender: Herr L. BAYER-Brüssel.

Zahl der Teilnehmer: 19.

6. Herr S. GOLDSCHMIDT-Reichenhall: **Beiträge vom Catarrhus Stoerkii.**

Der von STOERK beschriebene Nasen-Rachenkatarrh stellt eine Affektion dar, die einen zähen, gallertigen, oft eitrig verfärbten Schleim absondert, der sich schon makroskopisch von dem Sekrete eines gewöhnlichen Rachenkatarrhs unterscheidet. Man ist der Sache nur wenig nachgegangen, da er angeblich in Deutschland nicht oft beobachtet wird. PIENIAZEK in Krakau hat der immerhin sehr eigentümlichen Krankheit seine Aufmerksamkeit geschenkt und bewiesen, dass sie sehr häufig ein Symptom des Rhinoskleroms war. Damit scheint das Interesse für den Cat. St. erschöpft. Ich habe nun Gelegenheit gehabt, festzustellen, dass 1. dieser Katarrh viel häufiger vorkommt, als man dies bisher annahm, 2. dass er zu den bösartigsten Krankheiten zu zählen ist, denen wir in den oberen Luftwegen begegnen, selbst bei Ausschluss des Rhinoskleroms. Gestatten Sie, dass ich Ihnen hiervon einige Beispiele anführe.

Die Gattin eines Arztes kam in meine Behandlung, angeblich wegen einer chronischen Bronchitis. In der Tat war eine solche vorhanden. Daneben aber war der höchste Grad des von mir oben erwähnten Katarrhs nachweisbar. Das schmutzig-eitrige Sekret floss in Strömen hinter dem weichen Gaumen herab. Ich beseitigte in mechanischer Weise zweimal täglich das Sekret, liess daneben Nasenspülungen und Naseninhalationen machen und hatte die Freude, ein baldiges Zurückgehen nicht nur der im Rachen nachweisbaren Symptome, sondern auch ein Zurückgehen des Lungenkatarrhs und Hand in Hand damit eine Hebung des Allgemeinzustandes zu konstatieren.

Die Patientin verliess mit der Weisung, ihren Katarrh nicht zu vernachlässigen, Reichenhall, und ich glaubte, sie würde alsbald völlig hergestellt sein. Dem aber war nicht so. Einige Monate später erhielt ich die Nachricht, sie sei unter den Zeichen einer rasch verlaufenen akuten Miliartuberkulose gestorben.

Solange sie in meiner Behandlung war, zeigte das häufig untersuchte Sputum keine Spur von Tuberkelbazillen.

Ähnlich verlief ein zweiter Fall, der ein junges Mädchen aus Salzburg betraf. Nur waren hier die Zeichen des Lungenkatarrhs sehr gering. Die Rachenaffektion, die genau das Bild wie bei der zuerst beschriebenen Dame zeigte, verlief unter Anwendung von Lokalmitteln recht gut. Die Lokalbehandlung wurde sodann vernachlässigt, Patientin verfiel einer schweren Lungenkrankheit und starb unter Erscheinungen einer Darmturberkulose.

Diesen zwei betrübenden Fällen kann ich noch einen dritten beifügen, der mit wenigen Unterschieden die Zahl meiner bösen Erfahrungen in diesen Krankheiten ergänzt.

Ich habe mich nun gewöhnt, einen jeden Fall von chronischem Katarrh der Lunge auch auf den Zustand des Kehlkopfs und des Rachens zu untersuchen, und kann nun aussprechen, dass die Koinzidenz des STOERKschen Katarrhs mit Bronchialleiden, besonders den hartnäckigen Formen (Bronchiektasien usw.), eine auffallend häufige ist. Und das ist ja bei einiger Überlegung, nicht wunderbar. Das abscheuliche Sekret hat häufig genug seinen Abfluss in den Respirations- oder Digestionstractus, und wenn man dem erwähnten Zusammenhange nachgehen wird, so wird es nicht fehlen, dass man ihn sehr häufig finden wird.

Die Krankheit hat allerdings ein grosses Hindernis für die Diagnose. Sie kann nur im Augenblicke des Abgangs der Sekrete diagnostiziert werden. Die Veränderungen am Rachen, die sie anrichtet, sind unbedeutender und nicht charakteristischer Natur. Bei häufigen Untersuchungen wird sie selten unentdeckt bleiben, und so traurig auch die weit vorgeschrittenen Fälle sind, so gut können die leichteren beeinflusst werden.

Zum Schlusse zwei Fälle, die das eben Gesagte illustrieren. Im ersten handelte es sich um einen russischen Offizier, der mit den denkbar schlimmsten Symptomen eines weit vorgeschrittenen Lungenkatarrhs in meine Behandlung kam. Riesengrosse Bronchiektasien, Emphysem und Herzdilatation waren objektiv bei dem 44jährigen Manne nachweisbar. Anamnestisch wurde ausgesagt, dass er seit Jahren geräuspert und gehustet habe, dass er aber erst vor etwa $^1/_4$ Jahr nach einer Erkältung so heftig erkrankt sei. Auch hier wiederum wird die beliebte Ätiologie in Ermangelung einer besseren ins Feld geführt. Das Räuspern und Spucken sei ja, so wurde gesagt, bei einem so intensiven Raucher, wie genannter Herr es sei, selbstverständlich. Als ich dem Patienten in den Hals geblickt hatte, war ich geradezu erschrocken über das massenhafte Sekret, das da aus der hinteren Nase herabfloss. Patient erlag schliesslich seiner Herzdilatation unter unsäglichen Leiden. Weder früher, noch während seiner Reichenhaller Krankheit hatte er gefiebert, noch je Tuberkelbazillen im Sputum expektoriert.

Im Gegensatz hierzu ein erfreulicher Bericht. Eine 27jährige Dame von erbärmlichem Aussehen, angeblich asthmatisch, konsultierte mich im Mai 1906. Sie hatte massenhafte eitrige, jedoch nicht tuberkelbazillenhaltige Sputa sezerniert. Deutliche Ektasie auf der Lunge nachweisbar. Alle 3—4 Wochen angeblich eine Temperatursteigerung bis 39° mit Stichen auf der Brust, mit gen. Expektoration und einem darauf folgenden Nachlass der Fiebersymptome. Die Untersuchung des Halses ergab den beschriebenen Rachenkatarrh, der in energischer Weise bekämpft wurde. Bis zum heutigen Tage kein Fieberzustand mehr. Zunahme des Körpergewichts um 4 Kilo. Husten nahezu aufgehört; Atmung eine vorzügliche. Katarrhalische Erweiterungen auf der Lunge nahezu verschwunden. Die junge Dame, die schon verzweifelt war, hat neuen Lebensmut gewonnen, so weit, dass sie sich verlobt hat. Dies

möge genügen, um Ihr Interesse an einer, wenn auch nach Entstehung und Ausgangspunkt wenig durchforschten, doch in ihren Folgen sehr verhängnisvollen Krankheit anzuregen.

Dieselbe ist meinen Erfahrungen zufolge allerdings unheilbar. Doch können ihre Folgen bei einer energischen und zielbewussten Therapie sicherlich vermieden, resp. gemildert werden.

Diskussion. Herr BAYER-Brüssel hat sich bei der Behandlung der STOERKschen Blennorrhoe neben der Lokalbehandlung immer sehr gut mit einer intensiven Arsenikkur befunden.

Nach Schluss der Sitzung fand noch eine gemeinsame Sitzung mit der Abteilung für Militärsanitätswesen statt. Über den in dieser Sitzung gehaltenen Vortrag vergl. die Verhandlungen jener Abteilung.

V.

Abteilung für Ohrenheilkunde.

(Nr. XXIV.)

Einführende: Herr E. WEIL-Stuttgart,
Herr FR. KOEBEL-Stuttgart.
Schriftführer: Herr H. MELZER-Stuttgart,
Herr A. RAISER-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr A. SCHEIBE-München: Akut einsetzende Affektion des Hörnervenapparates mit Ausfall der tiefen Töne.
2. Herr F. SIEBENMANN-Basel: Demonstration des Labyrinthes eines athyreotischen Kindes.
3. Herr W. KÜMMEL-Heidelberg: Bemerkungen zu der septischen Allgemeininfektion nach Otitis.
4. Herr FR. KOEBEL-Stuttgart: Über zwei operativ geheilte Gehirnabszesse; mit Krankenvorstellung.
5. Herr M. NADOLECZNY-München: Das künstliche Trommelfell und sein Einfluss auf die Resultate der Hörprüfung.
6. Herr A. SCHÖNEMANN-Bern: Demonstration von 4 Plattenmodellen des menschlichen Gehörorgans.

Ein weiterer Vortrag ist in einer gemeinsamen Sitzung mit der Abteilung für Hals- und Nasenkrankheiten gehalten, vergl. S. 245.

---

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr W. KÜMMEL-Heidelberg.

Zahl der Teilnehmer: 26.

1\. Herr A. SCHEIBE-München: **Akut einsetzende Affektion des Hörnervenapparates mit Ausfall der tiefen Töne.**

Dass bei den Krankheiten des Hörnervenapparates auch die tiefen Töne in mehr oder weniger grosser Ausdehnung ausfallen können, ist bekannt.

Während bei den meisten dieser Fälle der Beginn des Leidens ein allmählicher ist, setzen die Symptome bei einer kleineren Gruppe ganz plötzlich ein. Eine weitere Eigentümlichkeit der letzteren ist die fast ausschliessliche Einseitigkeit der Affektion. Häufig wird weniger über Schwerhörigkeit als über Sausen, Mittönen oder Schwindel geklagt. Das Trommelfell zeigt keine wesentliche Veränderung. Der Katheterismus ergibt normales Auskultationsgeräusch.

Die Hörweite für Flüstersprache ist mehr oder weniger stark herabgesetzt. Die tiefsten Töne der Skala fallen, wie schon gesagt, in Luftleitung aus. Die Einengung der unteren Tongrenze steht im Gegensatz zu den Mittelohraffektionen, z. B. Sklerose, nicht in einem bestimmten Verhältnis zum Gehör für Sprache. Die Knochenleitung vom Scheitel ist verkürzt. Vom Warzenfortsatz der kranken Seite wird die Stimmgabel a^1 kürzere Zeit gehört als von dem der gesunden. Der RINNEsche Versuch lässt sich nicht verwerten, da die Stimmgabel, wenn sie auf den Warzenteil der kranken Seite aufgesetzt wird, auch nach dem gesunden Ohr hinüber gehört wird.

Die Affektion wurde ausschliesslich bei Erwachsenen beobachtet.

Über den genauen Sitz der Krankheit, ob das Labyrinth, der Stamm oder der zentrale Verlauf des Nerv. acusticus befallen ist, lässt sich nichts aussagen, da eine Sektion bisher nicht vorliegt.

Ätiologisch ist die Affektion keine einheitliche. Unter 45 in vier Jahren beobachteten Fällen wurde zweimal Lues, je einmal Appendicitis, Influenza, Austernvergiftung, Haarerzeugungsmittel (Sublimat), akuter Hautausschlag, Zugluft, Albuminurie und Magengeschwür beschuldigt. In 17 Fällen liess sich anamnestisch, teilweise auch durch die Untersuchung harnsaure Diathese, in 8 Fällen Neigung zu fieberlosem Muskelrheumatismus, in den übrigen 10 Fällen aber überhaupt keine Ursache nachweisen.

Die Feststellung von Gicht ist, wenn wir nicht frische Anfälle oder Gichtknoten an den Gelenken oder an der Ohrmuschel vor uns haben, bekanntlich eine unsichere. Dafür, dass wir es in der Tat bei den 17 Fällen und vielleicht auch bei den 8 Fällen von Muskelrheumatismus mit harnsaurer Diathese zu tun haben, spricht aber auch ein weiteres Ergebnis der funktionellen Prüfung. Bei älteren ausgesprochenen Fällen von Gicht konnte ich nämlich meist eine Einengung der oberen Tongrenze auf beiden Ohren nachweisen. Das Gehör für Sprache war dabei meist gut, nur in lärmender Umgebung machte sich Schwerhörigkeit bemerkbar. Diese Einengung der oberen Tongrenze konnte ich nun in unseren Fällen nicht nur auf dem kranken, sondern auch auf dem im übrigen gesunden Ohre mit Ausnahme weniger Fälle regelmässig feststellen.

Wie der Eintritt des Leidens, so erinnert auch sein Verlauf an typische Gichtanfälle, wie wir sie in den Gelenken auftreten sehen. Unter entsprechender Diät, körperlicher und geistiger Ruhe, Enthaltung von Alkohol und eventuell Abführmitteln heilte ein kleiner Teil der frisch in Behandlung kommenden Fälle vollständig. In den meisten Fällen trat nur eine Besserung ein, und ein kleiner Teil blieb unverändert oder verschlimmerte sich sogar. Nicht selten stellte sich nach längerer Zeit, meist nach Jahren, ein Rückfall auf dem gleichen Ohre ein, während das andere, wie gesagt, fast ausnahmslos verschont blieb.

Die Ohrenaffektion errinnert demnach an die typischen Gichtanfälle, so dass es nahe liegt, einen ätiologischen Zusammenhang anzunehmen. Immerhin ist zu bedenken, dass sehr viele Menschen an Symptomen von Gicht leiden oder gelitten haben. Auch ist nicht zu verschweigen, dass eine Tatsache nicht recht mit der obigen Annahme übereinstimmt. Unter unseren Fällen



überwiegt nämlich auffallenderweise das weibliche Geschlecht mit 55%, während man bei Gicht allgemein annimmt, dass das männliche Geschlecht in der Überzahl ist.

Sicherheit in die Frage nach dem ätiologischen Zusammenhang kann deshalb nur die pathologische Anatomie bringen.

Diskussion. Herr SIEBENMANN-Basel fragt an, ob der Ausfall des RINNEschen Versuches nicht dafür spreche, dass die betreffende Affektion des inneren Ohres kompliziert war mit einer solchen des mittleren Ohres. Bei der Ätiologie „Gicht" wäre dabei zunächst an eine gichtische Affektion des Stapediovestibulargelenkes, bei Lues an eine periostitische Verdickung der Stapesplatte zu denken.

Herr KÜMMEL-Heidelberg hat ähnliche Fälle wie SCH., allerdings nur vereinzelt, gesehen, aber in keinem derselben etwas von Gicht nachweisen können. Die Diagnose auf eine Nervenerkrankung ist gewiss sehr wahrscheinlich, sogar wohl sicher —, aber der Beweis dafür ist schwer zu erbringen. Auch die ätiologische Rolle der Gicht, wie das Bestehen einer „harnsauren Diathese" ist sehr schwer zu erweisen.

Herr SCHEIBE-München: Dass in den besprochenen Fällen retrolabyrinthäre Neuritis zu grunde liegt, halte ich für sehr unwahrscheinlich, da die Neuritis meist doppelseitig ist.

Aus Verkürzung, resp. negativem Ausfall des RINNEschen Versuchs kann vielleicht bei doppelseitiger, nicht aber bei einseitiger nervöser Schwerhörigkeit auf ein gleichzeitig bestehendes Mittelohrleiden geschlossen werden.

Dass nach KÜMMEL die Differentialdiagnose zwischen den Krankheiten des mittleren und innern Ohrs noch in den Kinderschuhen stecken soll, kann ich nicht zugeben. Unsere Fälle bieten ja eine gewisse Schwierigkeit, aber bei den doppelseitigen Affektionen des Hörnervenapparats und bei den übrigen einseitigen mit normaler unterer Tongrenze ist doch die Diagnose sicher zu stellen.

2. Herr F. SIEBENMANN-Basel: **Demonstration des Labyrinthes eines athyreotischen Kindes.**

Die älteren Untersuchungen kretinischer Gehörorgane durch IPHOFEN, NIEPCE, MOOS und STEINBRÜGGE gehen in ihren Resultaten weit auseinander: sie betreffen jedenfalls ein sehr verschiedenartiges Material: hereditäre Lues, Chondrodystrophie, Idiotie infolge cerebraler Erkrankung, Zwergwuchs und wirklich athyreotischen Kretinismus.

Mit Schilddrüsenmangel haben auch die beiden von HABERMANN beschriebenen Fälle nichts gemein. Der Kretinismus jener beiden Individuen, deren Labyrinthe er untersucht hat, besassen eine normale Schilddrüse (vgl. SCHOLZ, Der Kretinismus, 1906). Wir wissen bis jetzt über die anatomische Veränderung am Gehörorgan des Thyreopriven und des Athyreotischen gar nichts. Es ist dies um so bedauerlicher, als nach einer Reihe von Autoren die klinischen Tatsachen eben doch dafür zu sprechen scheinen, dass mit einer schweren Schädigung der Schilddrüse, wenigstens wenn sie im intrauterinen oder im jugendlichen Alter sich vollzieht, auch ein Herabsetzung des Hörvermögens verbunden ist.

BLOCH spricht sogar von einer bestimmten Form von Schwerhörigkeit, welche bei Kropfigen auch im späteren Alter auftreten soll, und welche er die „dysthyre Schwerhörigkeit" benennt. Ich selbst stand im Anfang meiner spezialistischen Praxis auch unter dem Eindruck dieser Lehre. Allein im Laufe der Jahre musste ich mich davon überzeugen, dass es in der Hauptsache andere Faktoren

sind, welche bei den Kropfigen, von denen ja unsere schweizerischen Gebirgsgegenden ein reichliches Material bieten, die Schwerhörigkeit bedingen. Ist es doch schon auffällig, dass die mit Affektionen des innern Ohres behafteten Kropfigen in der Hauptsache Männer sind, während die Degeneration der Kropfdrüse bei den Frauen vorwiegt. Weitere Zweifel müssen nach dieser Richtung hin sich erheben angesichts der Beobachtung, dass viele Kropfige durchaus normalhörend sind, und dass ferner bei allen bis jetzt anatomisch sichergestellten Fällen von gänzlichem Schildrüsenmangel, soweit klinische Daten einen Schluss erlauben, keine Taubheit konstatiert worden ist. Es sind dies die Fälle von POEHL, BOURNEVILLE, MARESCH. Dass es taube athyreotische Kretinen geben kann, soll damit nicht verneint werden.

Ich zeige Ihnen nun hier die Präparate vom Gehörorgan eines Individuums, bei welchem eine minutiöse makroskopische und mikroskopische Untersuchung nicht die Spur einer Schilddrüse hat nachweisen können. Das Kind war erst $4^1/_2$ Monate alt, über das Hörvermögen wissen wir somit nichts Positives; dagegen stimmt das anatomische Resultat mit den obengenannten klinischen Beobachtungen, welche an älteren Individuen gewonnen wurden, insofern überein, als das häutige Labyrinth inklusive Hörnerv und Labyrinthkapsel sich normal verhalten und die anatomischen Veränderungen sich auf den charakteristischen Bau des athyreotischen, periostal gebildeten Knochens und des Knochenmarkes beschränken.

(Die ausführliche Beschreibung erscheint im Archiv für Ohrenheilkunde.)

---

2. Sitzung.

Gemeinsame Sitzung mit der Abteilung für Hals- und Nasenkrankheiten.

Dienstag, den 18. September, vormittags.

Vorsitzender: Herr F. SIEBENMANN-Basel.

Zahl der Teilnehmer: 17.

8. Herr W. KÜMMEL-Heidelberg: **Bemerkungen zu der septischen Allgemeininfektion nach Otitis.**

(Der Vortrag wird in den „Grenzgebieten der Med. und Chir.“ publiziert.)

Diskussion. Herr SCHÖNEMANN-Bern: Im Anschluss an die Ausführungen von Prof. KÜMMEL möchte ich einen Fall von rezidivierender Lungenentzündung aus meiner Praxis erwähnen, welche letztere nach Behandlung einer scheinbar konkomitierenden Otitis media chronica ausheilte.

Herr BAYER-Brüssel: Es war hier in Stuttgart anno 1874 im Militärlazarett, dass B. seine erste Diagnose auf Pyämie im Verlaufe einer Otitis med. acut. purul. stellte bei einem Soldaten, bei welchem mit Schüttelfrösten von hoher Temperatur am linken Oberarm ein tiefer phlegmonischer Abszess, der eröffnet wurde, auftrat.

Seine Diagnose auf Pyämie infolge von Otitis med. purul. fand damals wenig Anklang vor dem Kollegium der konsultierenden Militärärzte.

Herr KATZ-Kaiserslautern: In einzelnen seltenen Fällen verlaufen sekundäre Erkrankungen des Mittelohres infolge von Miliartuberkulose, Typhus, vielleicht auch anderer Infektionskrankheiten, die differentialdiagnostisch an und für sich schwer von sept. Erkrankung auseinander zu halten sind, unter

dem Bilde der Sinusthrombose, wie ein vom Verfasser operierter Fall zeigt, bei dem es sich um akute Osteomyelitis des Proc. mast. ohne Mitbeteiligung der Pauke handelte, bei der die Punktion des Sinus transversus flüssiges Blut ergab. Die Erkrankung trat in der 5. Woche einer schweren, unter dem Bilde der Miliartuberkulose verlaufenden Infektion auf.

Über einen weiteren in dieser Sitzung gehaltenen Vortrag des Herrn F. SIEBENMANN-Basel ist bereits oben berichtet, s. S. 245.

---

3. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, nachmittags

Vorsitzender: Herr L. BAYER-Brüssel.

Zahl der Teilnehmer: 18.

4. Herr FR. KOEBFL-Stuttgart: **Über zwei operativ geheilte Gehirnabszesse;** mit Krankenvorstellung.

M. H.! Ich erlaube mir, Ihnen in Kürze 2 operativ geheilte Fälle von otitischen Gehirnabszessen vorzustellen. Da vollständige Heilungen doch nicht gerade zu häufig vorkommen, dürften diese beiden Fälle vielleicht einiges Interesse bieten.

Über den 1. Fall (8jähriges Mädchen) habe ich auf der 13. Versammlung der Deutsch. otologischen Gesellschaft in Berlin 1904 bereits berichtet und möchte Ihnen heute nur die betreffende Patientin vorstellen mit dem Hinzufügen, dass seit der Operation (Entleerung eines linksseitigen Schläfenlappenabszesses) (Januar 1904) nunmehr $2^3/_4$ Jahre verstrichen sind und Patientin sich seither vollständig gesund befindet.

Der Fall war nach 3 Richtungen von Interesse:

1. Weil bei völligem Koma der Patientin — also anscheinend im Terminalstadium des Gehirnabszesses — operiert wurde. Die vollständige Bewusstlosigkeit hatte schon eine ganze Nacht angedauert. Die Operation wurde ohne Narkose gemacht, und ohne dass das Kind auch nur die geringste Schmerzensäusserung von sich gab, auch Abwehrbewegungnn fanden nicht statt.
2. Wegen der Tiefe und Grösse des Abszesses: Der Abszess muss hart bis an die laterale Wand des linken Seitenventrikels gereicht haben, drang doch die Sonde schräg nach vorn oben 9 cm tief ein, bis sie auf Widerstand kam. Der Durchbruch in den Ventrikel stand demnach drohend bevor und hätte in kürzester Zeit zum letalen Ausgang geführt.
3. Wegen der völligen Heilung ohne jegliche Funktionsstörung.

Der Fall zeigt, dass die Operation auch im Terminalstadium des otitischen Hirnabszesses noch aussichtsvoll sein kann.

Bemerken möchte ich noch, dass ich 8 Tage vor Vornahme der Gehirnoperation die Eröffnung der Warzenfortsatzzellen und des Antrums, die reichliche schmierige Granulationen enthielten, vorausschickte, sowie im Anschluss daran einen extraduralen Abszess in der mittleren Schädelgrube entleerte; Pat. war auch vor diesem ersten Eingriff schon eine Stunde bewusstlos, hatte Zuckungen im rechten Arm und Bein und in der rechten Gesichtsseite; eine Stunde nach dieser Operation kehrte das Bewusstsein wieder, und dieser Zustand hielt 8 Tage an, bis wieder nach erneuten starken Kopfschmerzen völlige Bewusstlosigkeit eintrat und ich zur Gehirnoperation schreiten musste.

Der 2. Fall betrifft einen 45jährigen Patienten, der im Mai letzten Jahres wegen linksseitiger Otitis media purulenta chronica mit Cholesteatombildung in Behandlung kam. Es bestanden starke Kopfschmerzen, besonders im Hinterkopf, und Schwindel; am Process. mastoid. nichts Besonderes.

Am 2. Juni 1905 machte ich die Radikaloperation; im tiefgelegenen Antrum des sehr eburnisierten Knochens fanden sich vereiterte Cholesteatommassen und ein kleinhaselnussgrosser Sequester. Der weit nach vorn vorspringende Sinus transversus und die Dura mater der mittleren Schädelgrube wurden freigelegt, ohne Eiter zu finden.

Durch diesen Eingriff trat nur vorübergehende Besserung ein: Die Kopfschmerzen steigerten sich immer mehr bis zur Unerträglichkeit, es trat Nackensteifigkeit ein, stärkere Schwindelerscheinungen, Erbrechen, Somnolenz; starker Foetor ex ore. Die linke Hinterhauptgegend war auf Druck sehr schmerzhaft. Puls 40—50. Temp. normal. Augenhintergrund zeigt nichts Besonderes; im Urin kein Eiweiss. Dies war der Befund am 10. Juni (8 Tage nach dem ersten operativen Eingriff).

Die Diagnose „Kleinhirnabszess“ wurde durch die Operation am gleichen Tage bestätigt; es fand sich im linken Cerebellum ein welschnussgrosser Abszess mit ca. 10 ccm Inhalt grünen, rahmigen Eiters.

Pat. erholte sich langsam, es trat während der Nachbehandlung noch ein Gesichtserysipel hinzu und eine akute, sehr schmerzhafte Otitis media auf dem anderen Ohre; der Gehirnprolaps, der entstanden war, stiess sich langsam in nekrotischen Fetzen ab.

Am 17. Juli 1905 konnte Pat. aus dem Spital zur ambulatorischen Behandlung entlassen werden; er ist seither gesund geblieben und hat um 30 Pfd. an Körpergewicht zugenommen.

5. Herr M. NADOLECZNY-München: **Das künstliche Trommelfell und sein Einfluss auf die Resultate der Hörprüfung.**

Es wurden, wie dies schon BENTZEN getan hat, 11 Ohren mit und ohne künstliches Trommelfell einer genauen funktionellen Prüfung unterworfen. Zur Verwendung kamen künstliche Trommelfelle aus Silber (nach GOMPERZ), Paraffin (nach HAMM) und Kautschuk mit Silberbelag. Es ergab sich eine bisweilen bedeutende Verbesserung der Hörweite für Flüstersprache, ferner in den allermeisten Fällen ein Herabrücken der unteren Tongrenze (einmal um mehr als eine Oktave). Letzteres ist wichtig wegen des Hörens tieftöniger Geräusche. (Schutz vor Unfällen.) Die obere Tongrenze war in allen Fällen ohnehin normal. Die Hördauer für Stimmgabeltöne wurde durch das künstliche Trommelfell verlängert, und dementsprechend fiel dann der RINNEsche Versuch stärker positiv oder wenigstens schwächer negativ aus, während die Knochenleitung in keinem Falle verändert wurde (WEBER-SCHWABACHscher Versuch). An dem Hörrelief, das mit der kontinuierlichen Tonreihe von BEZOLD-EDELMANN aufgenommen wurde, kann man erkennen, wie viel Prozente der Hördauer für einzelne Töne durch das künstliche Trommelfell gewonnen werden. Das Plus ist für tiefe Töne durchschnittlich grösser als für hohe Töne. (Demonstration von Tafeln.) An 15 weiteren Gehörorganen wurde die Hörprüfung nur mit der Flüstersprache vorgenommen. An 3 Ohren versagte das künstliche Trommelfell vollkommen. Eine Patientin (Hysterica) vertrug die Trommelfelle nicht, da sie Otalgien bekam. In einem Fall heilte unter einem Silbertrommelfell ein beträchtlicher Defekt der hinteren Hälfte der Pars tensa vollkommen zu. Das Hörvermögen stieg hier von 20—30 cm auf 2—5 m für Flüstersprache. Rezidive der Mittelohreiterung kamen in 6 Fällen vor, waren aber sicher unabhängig vom Material. Es handelte sich bei allen Patienten

um Residuen von Mittelohreiterungen, die sich vor Jahrzehnten abgespielt hatten und bei einigen mit und ohne künstliches Trommelfell zeitweise rezidivierten. Meist waren es Totaldefekte oder grosse Perforationen einer Trommelfellhälfte oder total adhärente Narben. Länger dauernde Besserung des Hörvermögens nach Wegahme des künstlichen Trommelfells, wie sie von BENTZEN erwähnt wird, kam ebenfalls zur Beobachtung. Die Tatsache, dass man so sehr häufig in der Sprechstunde schwerhörige Patienten mit Trommelfelldefekten sieht, bei denen selbst von spezialärztlicher Seite nicht einmal ein Versuch mit dem künstlichen Trommelfell gemacht wurde, gab Veranlassung zu dieser Mitteilung.

Diskussion. Herr KÜMMEL-Heidelberg: Ich habe künstliche Trommelfelle sehr häufig verwendet, bin auch mit den Erfolgen recht zufrieden, aber ich habe sehr mit den Eiterungsrezidiven zu kämpfen gehabt, die sich fast regelmässig, gleichgültig welches Material verwendet wurde, einstellten.

Herr KOEBEL-Stuttgart fragt an, ob Prof KÜMMEL nach den schlechten Erfahrungen, die er meistens mit künstlichen Trommelfellen machte, dieselben überhaupt noch anwendet, und welche er als die besten empfiehlt.

6. Herr A. SCHÖNEMANN-Bern: **Demonstration von 4 Plattenmodellen des menschlichen Gehörorgans.**

M. H.! Nachdem ich meine 5jährige Modellierarbeit über das menschliche Gehörorgan nunmehr zu einem endgültigen Abschluss gebracht habe, gestatte ich mir, Ihnen heute das Endprodukt meiner Bemühungen vorzulegen, in der Hoffnung, es möchten diese Modelle nicht allein rein didaktischen Zwecken dienen, sondern sie möchten auch dazu verhelfen, die Einführung einer wirklichen Topographie des menschlichen Gehörorgans[1]) in die ohrenärztliche Praxis zu fördern.

Das Urmaterial zu diesen Rekonstruktionsmodellen lieferte mir eine Schnitt-Serie, herstammend von einem linksseitigen Felsenbein eines an akuter Krankheit rasch zum Exitus gekommenen 27jährigen Erwachsenen. Dabei hatte ich das besondere Glück, die betreffende Autopsie schon 4 Stunden post mortem machen zu können. Die Konservierung auch der feineren Teile des häutigen Labyrinths war deshalb tadellos. Sie geschah nach den gebräuchlichen Vorschriften mit Formalin und Alkohol. Als Entkalkungsflüssigkeit kam 8proz. Salpetersäure in Anwendung. Die Färbung der einzelnen Schnitte geschah mit Haematoxylin-Eosin.

Eine besondere Schwierigkeit bereitete mir die Wahl, beziehungsweise die Herstellung des richtigen Plattenmaterials. Nach vielfachen resultatlosen Versuchen und mit Rücksicht darauf, dass die Grösse des in Frage stehenden Objektes die Anwendung von Wachsplatten a priori ausschloss, kam ich auf den Gedanken, eine aus Leim-Gelatine-Kreide, Glyzerin und Mehl zusammengesetzte und unter der Kopierpresse auf die erforderliche Dicke von 1,5 mm geeichte Plattenmasse zu gebrauchen. Diese Plattendicke von 1,5 mm ergab sich aus der Berechnung, dass bei einer Schnittdicke von 0,05 mm und einer

---

1) Siehe SCHÖNEMANN, Die Topographie des menschlichen Gehörorgans mit besonderer Berücksichtigung der Korrosions- und Rekonstruktionsanatomie des Schläfenbeins. Wiesbaden 1903; ferner SCHÖNEMANN, Schläfenbein und Schädelbasis. Eine anatomisch-otiatrische Studie. Denkschriften der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft 1906; endlich: Atlas des menschlichen Gehörorgans mit besonderer Berücksichtigung der topographischen und chirurgischen Anatomie des Schläfenbeines. Verlag von G. Fischer, Jena 1907.

linearen Vergrösserung von 15:1 jeder zweite Schnitt auf photographischem Wege vergrössert, beziehungsweise auf der Platte ausgeschnitten wurde.

Auf diese Weise entstand zunächst:

1. das Plattenmodell einer linksseitigen menschlichen Felsenbeinpyramide in 15facher linearer Vergrösserung; dasselbe enthält die in vollständig korrekter topographischer Korrelation zu einander stehenden Verhältnisse des äusseren Gehörgangs, des Trommelfells, der Gehörknöchelchen, der Trommelhöhle, der Chorda tympani, des Musculus tensor tympani und Musculus stapedius, des Nervus, beziehungsweise Canalis facialis, des Porus und Nervus acusticus, des Vestibulums usw.

In die völlig ausmodellierte Höhle des knöchernen Labyrinths kann sodann

2. das isoliert modellierte Plattenmodell des häutigen Labyrinths eingesetzt werden.

Das ersterwähnte, für sich allein modellierte und in richtiger topographischer Lage aufgestellte Felsenbeinpyramidenmodell ist nun, wie ich bei Anlass einer bezüglichen Demonstration in der Deutschen otologischen Gesellschaft[1]) erfahren konnte, bezüglich seiner Lagerungsverhältnisse nicht allzuleicht vermittelst der blossen Vorstellung in die Topographie des übrigen Schädels einzupassen. Deshalb fügte ich demselben ein aus freier Hand ebenfalls in 15facher linearer Vergrösserung hergestelltes

3. Modell einer linksseitigen Schläfenbeinschuppe (mit Processus mastoideus) bei. Dadurch ist eine sofortige und sichere Orientierung auf den ersten Blick garantiert.

Endlich habe ich noch ein letztes Objekt zu erwähnen,

4. ein Rekonstruktionsmodell des linken häutigen Labyrinths eines Erwachsenen, welches neben den Verhältnissen des häutigen Labyrinths selbst auch diejenigen der zugehörigen Nerven: Nervus octavus, Nervus vestibularis, Nervus cochlearis Ganglion spirale, Nervus facialis usw.), ferner diejenigen der Blutgefässe (Arteria auditiva interna, Arteria vestibularis, Arteria vestibulocochlearis usw.) zeigt.

---

1) Siehe Schönemann, Plattenmodelle des menschlichen Gehörorgans. — Verhandlungen der Deutschen otolog. Gesellschaft, Versammlung in Berlin 1903.

VI.

Abteilung für Dermatologie und Syphilidologie.

(Nr. XXV.)

Einführende: Herr Th. Veiel sen.-Cannstatt,
Herr F. Hammer-Stuttgart.
Schriftführer: Herr K. Ries-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr J. Neuberger-Nürnberg: Bemerkungen zur Psoriasistherapie.
2. Herr G. Nobl-Wien:
   a) Zur Kenntnis der Ansiedlungsbezirke des Vaccinecontagiums.
   b) Über eine Reihe seltener Formen von Hautkrankheiten.
3. Herr H. Pfeiffer-Graz: Weitere experimentelle Studien über die Ätiologie des primären Verbrennungstodes.
4. Herr M. Bernstein-Cassel: Demonstration von Harnröhrenspritzen.
5. Herr P. Wichmann-Hamburg: Zur Radiumbehandlung des Lupus.
6. Herr A. Neisser-Breslau: Experimentelle Syphilis.
7. Herr Hoffmann-Berlin: Ätiologie der Syphilis.
8. Herr Th. Veiel sen.-Cannstatt: Demonstration eines Patienten mit Lichen ruber planus.
9. Herr J. Neuberger-Nürnberg: Die Differentialdiagnose seltener, sich ähnelnder Exanthemformen von Lues und Lichen ruber planus.
10. Herr A. Blaschko-Berlin: Zur Abortivbehandlung der Gonorrhoe.
11. Herr G. Nobl-Wien: Über postblennorrhoische Wegsamkeit des Nebenhodens.
12. Herr H. Hübner-Frankfurt a. M.: Über Röntgenbehandlung von venerischen Bubonen.
13. Herr H. Vieth-Ludwigshafen: Neue Forschungen über die Balsamica.
14. Herr A. Strauss-Barmen: Resultate der Uviollichtbehandlung bei Hautkrankheiten.
15. Herr H. Wossidlo-Berlin: Demonstration eines neuen Uretercystoskops.
16. Herr Th. Veiel sen.-Cannstatt: Über Lupustherapie (gemeinsame Untersuchungen mit Herrn F. Veiel jun.-Cannstatt).
17. Herr F. Veiel jun.-Cannstatt: Zur Therapie des Lupus vulgaris; mit Demonstrationen.
18. Herr F. Hammer-Stuttgart: Krankendemonstrationen.

19. Herr LINSER-Tübingen:
    a) Über Lichtbehandlung des Lupus.
    b) Krankenvorstellung.
20. Herr SUCHIER-Freiburg i. B.: Über die Behandlung parasitärer Dermatosen mittels statischer Elektrizität.

Die Vorträge 6 und 7 sind in einer gemeinsamen Sitzung mit einer Reihe anderer medizinischer Abteilungen gehalten. Über einen weiteren, in einer gemeinsamen Sitzung mit der Abteilung für Augenheilkunde gehaltenen Vortrag vergl. S. 234.

---

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags 3¼ Uhr.

Vorsitzende: Herr A. NEISSER-Breslau,
Herr TH. VEIEL sen.-Cannstatt,
Herr HEIDINGSFELD-Cincinnati.

1. Herr J. NEUBERGER-Nürnberg: **Bemerkungen zur Psoriasistherapie.**

Diskussion. Herr A. BLASCHKO Berlin betont die grosse Launenhaftigkeit der Arsenwirkung, die nicht von der Art der Erkrankung, sondern von der individuell ausserordentlich verschiedenen — ihrer Art nach noch ganz rätselhaften — Reaktion des menschlichen Organismus abhängt. Neben den 3 von NEUBERGER skizzierten Indikationen möchte er noch die Fälle von lokalisierter Psoriasis mit Arsen behandelt wissen, welche lokaler Behandlung gegenüber sich rebellisch verhalten. Nach der Anwendung des As per os empfiehlt er in Fällen von empfindlicher Magen- und Darmschleimhaut neben der subkutanen Therapie die rectale Anwendung in Form von Suppositorien oder Tropfenklystieren.

Herr A. NEISSER-Breslau ist kein Gegner, aber auch kein Anhänger der As-Therapie. Wirklich energische Wirkung erwartet er nur von der subkutanen Anwendung; für diese bevorzugt er die einfache Lösung des Acid. arsenicos. (1 Proz.) mit Zusatz von 3 Proz. Acid. carbolic.

Herr TH. VEIEL sen.-Cannstatt: Die Veröffentlichung, auf die Kollege NEUBERGER sich bezieht (Archiv 1875), ist von mir, nicht von meinem Vater. In akuten Fällen gebe ich, solange der Patient fiebert, kein Arsenik, weil manche ganz von selbst heilen und somit kein Arsenik brauchen. Wenn das nicht der Fall ist, gebe ich Arsenik, wenn das Fieber verschwunden ist.

Das Arsenik hilft bei frischer, erstmals auftretender Psoriasis vorzüglich, allerdings oft mit dunkler Pigmentierung der geheilten Stellen.

Je öfter ein Patient Arsenik genommen hat, um so geringer die Wirkung, um so grösser muss daher die Dosis des Arseniks gewählt werden.

Herr GEYER-Zwickau erinnert auf eine Anfrage NEISSERS an die Carcinomfälle der Reichensteiner Arsenerkrankungen und hebt hervor, dass bei der Arsenintoxikation die wesentlicheren und für den Kranken wichtigeren Intoxikationserscheinungen sich innerlich abspielen, in Form von Pleuritiden, Ascites, Pericarditis; die äusseren Veränderungen sind dem gegenüber weniger ins Gewicht fallend. G. weist auf einige Todesfälle nach Arsenicismus in der Zwickauer Arsenfabrikation hin.

Herr J. Neuberger-Nürnberg glaubt nicht, dass die subkutanen Arseninjektionen wirksamer sind als die interne Therapie mit Sol. Fowleri. Gastritiden hat N. nicht beobachtet und führt das auf vorsichtige Arsengaben zurück. Auch erythematöse Reizungen in der Umgebung der Psoriasis-Effloreszenzen hat N. nicht infolge von Arsentherapie beobachtet.

2. Herr G. Nobl-Wien: **a) Zur Kenntnis der Ansiedelungsbezirke des Vaccinecontagiums.**

Vortragender erörtert eine Methode der Schutzpockenimpfung, welche die seit Jenner in Geltung stehende Vaccinelehre in neuem Lichte erscheinen lässt. Als eine der Haupteigenheiten der Schutzpocke galt es bisher, dass dieselbe nur von den Impfpusteln der Oberhaut aus immunisierend wirken könne. Nun zeigt das vom Vortragenden in fortlaufenden Impfreihen ausgewertete Verfahren die besondere Empfänglichkeit des Unterhautzellgewebes für das Virus der Schutzpocke, von welchen Gewebsschichten aus der gleiche Impfschutz zu erzielen ist. Hundertfach verdünnte Normallymphe, in kleinsten Mengen unter die Haut eingespritzt, hat nach 10 Tagen absolute Immunität, d. h. völlige Unempfänglichkeit der Haut für Neuimpfungen im Gefolge. Da mit dieser Art der Impfung, von einer gerinfügigen vorübergehenden Verdichtung abgesehen, keinerlei Störungen verbunden sind und alle unangenehmen Folgeerscheinungen der Schutzblattern entfallen, so wird den sich leider immer noch eines Anhangs erfreuenden Impfgegnern das wirksamste Substrat ihrer Irrlehre entzogen. Überdies wird mit der Subkutanimpfung auch insofern eine Erweiterung angebahnt, als das grosse Kontingent hautkranker Kinder, das bisher nicht unter den Impfschutz gestellt werden konnte, schadlos vom Unterhautzellgewebe aus immunisiert werden kann.

Herr G. Nobl-Wien bespricht **b) eine Reihe seltener Formen von Hautkrankheiten** und die aus den Gewebsuntersuchungen derselben gewonnenen näheren Aufschlüsse.

3. Herr H. Pfeiffer-Graz: **Weitere experimentelle Studien über die Ätiologie des primären Verbrennungstodes.**

Vortragender berichtet über seine an 90 Tieren und an 3 menschlichen Verbrühungsfällen durchgeführten experimentellen Untersuchungen. Er rekapituliert zunächst seine in den Jahren 1904 und 1905 veröffentlichten Befunde über das Erscheinen eines toxischen Prinzips im Harn und Serum verbrannter Kaninchen und über die als Folge der Verbrühung auftretenden Krankheitssymptome und pathologisch-anatomischen Erscheinungen. Von den letzteren sind bei den Versuchstieren konstant die Zerstörung der roten Blutkörperchen und die Entwicklung zahlloser ekchymotischer Geschwüre im Magen-Darmtrakt. Durch quantitative Messung des nach dem Eingriff erscheinenden toxischen Prinzips und durch den Nachweis seiner Wirksamkeit auf die Spezies des Giftproduzenten wird der Beweis erbracht, dass es bei einer grossen Gruppe von letalen Verbrühungsfällen sich tatsächlich um das Vorliegen einer Autointoxikation durch den in Rede stehenden Giftkörper handelt. Dieser ist komplexer Natur und besitzt namentlich eine intensive Fernwirkung auf das Zentralnervensystem und eine davon streng verschiedene nekrotisierende Lokalwirkung, vermag aber die Erythrocyten nicht zu schädigen. Die Giftwirkung normaler Tiersera gegenüber einer anderen Tierart ist im wesentlichen zurückzuführen auf ihr Haemolysin und äussert sich im Gegensatz zu der Giftwirkung des Verbrennungsmaterials an der Tierart nicht, von welcher es

stammt. Sie ist sicherlich nicht identisch mit dem bei der Verbrennung wirksamen giftigen Prinzip. Hingegen ist die Giftwirkung der im Vakuum unter Vermeidung hoher Temperaturen gewonnenen Rückstände normalen Menschen- und Tierharns von weitest gehender Analogie mit jener im Harn und Serum Verbrannter beschriebenen. Auch hier kann man zwischen neurotoxischen und nekrotisierenden, von einander unabhängigen Komponenten unterscheiden. Ausserdem besitzt aber ein so gewonnener Rückstand im Gegensatz zum unveränderten Harn eine intensive agglutinierende Wirkung auf rote Blutkörperchen, die auf einen nicht dialysablen, bisher noch unbekannten thermolabilen Körper zurückgeführt werden muss. Diese Versuche und der kurvenmässige Ausdruck des Auftretens der Gifte im Organismus verbrannter Kaninchen machen es wahrscheinlich, dass es sich bei dem Verbrennungstode um nichts anderes als um eine Autotoxikose handelt, hervorgerufen durch die Überproduktion und terminale Retention eines normalerweise in Spuren den Organismus passierenden Giftes durch die primär geschädigten Nieren. Diese Vermutung wurde durch die Untersuchungen des Vortr. an nephrektomierten Tieren bestätigt, bei welchen nicht nur das Auftreten derselben Giftwirkung im Serum, sondern auch die Entwicklung derselben, hier so prägnanten Veränderungen des Darmtractes erkannt werden konnte. In demselben Sinne sprechen die Tatsachen, dass es durch Verdauung von Eiweisskörpern gelingt, Lösungen analoger Giftwirkung zu erzielen, und dass es bei einem durch andere krankhafte Ursachen bedingten gesteigerten Eiweisszerfall zum Auftreten derselben Giftwirkungen im Harn der Patienten kommt.

Es handelt sich also bei der durch Nephrektomie erzeugten Uraemie um eine reine Retentionstoxikose, bei dem primären Verbrühungstod um eine Autointoxikation durch pathologische Überproduktion und terminale Retention desselben giftigen Prinzips durch die geschädigten Nieren. Inwiefern daneben bei der Verbrühung noch andere ätiologische Momente (Chok) eine Rolle spielen, lässt Vortr. dahingestellt. Die Blutveränderungen, die übrigens ausschliesslich auf die Hitzewirkung und nicht auf die Wirkung eines Haemolysines zurückzuführen sind, haben sicherlich für den Eintritt des Todes in den typischen Fällen keine wesentliche Bedeutung. Die bisher beobachteten drei Verbrühungsfälle am Menschen sprechen dafür, dass hier dieselben ursächlichen Momente eine Rolle spielen, wie dies für das Kaninchen gezeigt wurde. Der geringen Zahl der Fälle wegen enthält sich aber Vortr. bindender Schlüsse. Die Entscheidung der Frage, ob die beobachteten Giftkörper echte Toxine sind, ob also durch Vorbehandlung mit ihnen ein Antiserum gewonnen werden könne, konnte Vortr. aus Mangel an entsprechendem Material nicht entscheiden. Auch diese Frage, ebenso wie jene, ob die tierexperimentellen Tatsachen auf den Menschen übertragen werden dürfen, könne vom Kliniker durch systematische Bearbeitung eines reichen menschlichen Materials beantwortet werden.

(Die Arbeit erscheint ausführlich in der Zeitschrift für Hygiene 1906).

4. Herr M. Bernstein-Cassel: **Demonstration von Harnröhrenspritzen.**

5. Herr P. Wichmann-Hamburg: **Zur Radiumbehandlung des Lupus.**

Nach des Vortr. physikalischen Untersuchungen über die Absorptionsverhältnisse der Radiumstrahlung in normaler und in pathologisch affizierter Haut absorbiert Lupus ceteris paribus über das Doppelte der Strahlung im Vergleich zur angrenzenden normalen Haut, nämlich 66,7 Proz. gegen 31,7 Proz.

Wenn trotz dieses elektiven Verhältnisses zahlreiche Misserfolge in der Radiumbehandlung des Lupus zutage getreten sind, so liegen diese in der mangelnden Kenntnis über die Strahlungsverteilung des Radiums im Gewebe begründet.

Es ist nötig, durch Einschalten von Filtern die oberflächlich wirksamen Strahlungskomponenten auszuschalten, denn diese zerstören das Gewebe der Oberfläche, ehe eine genügende Tiefenwirkung erzielt ist. Sind diese Komponenten dagegen ausgeschaltet, so wird man die Radiumkapsel so lange applizieren können, bis eine genügende Tiefenwirkung erreicht ist, und zwar ohne dass eine grössere Ulceration zu befürchten ist. Je tiefer der Sitz des Lupus, desto stärker wird das Filter ausfallen müssen.

Im allgemeinen operiert Vortr. mit einer Radiumkapsel, die gegen die zu bestrahlende Fläche mit Glimmerverschluss, Gummicondom und einer Lage Pergamentpapier abgeschlossen ist. Die Expositionsdauer betrug für 5 mg Radium höchster Aktivität jedesmal 2 Stunden. Vortr. behandelte mit dieser Filtermethode 15 Lupusherde (Heilungsdauer 1 Jahr bis 3 Monate) mit gutem Erfolg, zweimal ist der Erfolg histologisch kontrolliert und hat einen völligen Schwund des Lupus ergeben.

Diskussion. Herr Blaschko-Berlin hält es auf Grund seiner Erfolge ebenfalls für möglich, unter Ausschaltung der oberflächlich wirkenden Strahlen (durch Guttaperchapapier) eine ausschliessliche oder wenigstens vorwiegende Tiefenwirkung und dadurch eine Beeinflussung des Lupus ohne Ulceration zu erzielen. Der Radiophor eignet sich wegen seiner wesentlich schwächeren Wirkung nicht zur Behandlung des Lupus, sondern nur von oberflächlichen Hautaffektionen wie Psoriasis etc.

Herr Nobl-Wien: Bei konsequenter histologischer Kontrolle der Wucherungsverhältnisse des Lupus, wozu die Exstirpation und plastische Deckung von 40 Fällen reichlich Gelegenheit bot, konnte ich sowohl die Heilungsvorgänge bei der spontanen Involution, als auch die im Anschluss an physikalische Einwirkungen genauest verfolgen. Es zeigt sich hierbei, dass der Haupteffekt aller Prozeduren in dem Ersatz des Plasmoms durch schlecht vaskularisiertes Bindegewebe gegeben ist. Je dichter nun das kollagene Geflecht, um so unwahrscheinlicher das neuerliche Aufleben liegen gebliebener Lupusnester. Solche Lupusherde kann man immer noch längs der subkutanen Gefässverästelungen in reichlicher Zahl antreffen, und dieselben können nur bei radikaler Aushebung der Plaques weit im gesunden Terrain zu gänzlicher Abheilung gebracht werden. Wenn daher die Herren Wichmann und Blaschko den Schwerpunkt bei der Verwendung des Radiums auf dessen Tiefenwirkung legen, so tragen sie nur den anatomischen Verhältnissen Rechnung. Trotzdem muss gerade bei den mit Radium erzielten Heilerfolgen die Dauerwirkung der Bestrahlung nur mit grosser Vorsicht ausgesprochen werden. Der nur unvollständige Zerfall der spezifischen Infiltrate bringt es mit sich, dass nachträglich noch die Fortpflanzung aus der reticulierten Cutisschicht zu neuer Blüte gedeiht und zu frischer Dissemination Anlass bietet.

2. Sitzung.

Gemeinsame Sitzung mit verschiedenen anderen medizinischen Abteilungen.

Dienstag, den 18. September, vormittags 9 Uhr.

Vorsitzender: Herr A. BLASCHKO-Berlin.

Das Verhandlungsthema dieser Sitzungen betraf die Errungenschaften der modernen Syphilisforschung. — Es wurden folgende Vorträge gehalten:

6. Herr A. NEISSER-Breslau: **Experimentelle Syphilis.**

7. Herr HOFFMANN-Berlin: **Aetiologie der Syphilis.**

---

3. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr G. NOBL-Wien.

8. Herr TH. VEIEL sen.-Cannstatt: **Demonstration eines Patienten mit Lichen ruber planus.**

9. Herr J. NEUBERGER-Nürnberg: **Die Differentialdiagnose seltener, sich ähnelnder Exanthemformen von Lues und Lichen ruber planus.**

10. Herr A. BLASCHKO-Berlin: **Zur Abortivbehandlung der Gonorrhoe.**

Diskussion. Herr O. SALOMON-Coblenz: Ich halte es für ein grosses Verdienst BLASCHKOS, dass er immer wieder auf das Abortivverfahren bei Behandlung der Gonorrhoe hinweist. Mir hat diese Methode ausserordentlich gute Resultate gegeben, mit der Zeit, d. h. mit präziserer Indikationsstellung, immer bessere, so dass ich im letzten Jahre 85 Proz. positive Erfolge aufweisen konnte. Ich gehe in der Weise vor, dass ich zuerst die vordere Harnröhre anästhesiere mit Injektion von gleichen Teilen 1proz. Alypin- und Protargollösung, mit 6 ccm der Lösung. Dann spritze ich die Pars anterior mit der JANETschen Spritze aus mit etwa 500 ccm 1/2proz. und 250 ccm 1prozentiger, frisch zubereiteter Protargollösung. Nach 6 Stunden wird die Behandlung wiederholt, doch nur mit 250 ccm der 1/2proz. Protargollösung. In der Zwischenzeit und nach der zweiten Behandlung lasse ich den Patienten selbst spritzen mit Sol. Thallin. sulfur. 1 Proz. mit Zusatz von 1 Proz. Alypin; innerlich verordne ich Gonosan oder Santyl. Für sehr wichtig halte ich eine strenge und vorsichtige Auswahl der Fälle: eine Inkubationsdauer von nicht länger als 6—7 Tagen, ganz geringe Schmerzhaftigkeit der Harnröhre beim Urinieren, klaren I. Urin mit wenig Flocken, nicht in toto getrübt, und vor allem Fehlen einer Schwellung und stärkeren Rötung des Orificiums.

Herr A. NEISSER-Breslau ist wie BL. ein Anfänger der Abortivbehandlung und möchte sogar intensiver wirkende Methoden und Medikamente auch für die akuten Formen in den allerersten Tagen befürworten. Schädigungen hat er nie beobachtet. Die interne Behandlung hält er meist für überflüssig

und betrachtet sie sogar für gefährlich in dem Sinne, dass sie Ärzte und Patienten verführt, sonstige Lokaltherapie zu vernachlässigen.

Herr STRAUSS-Barmen sieht bei der BLASCHKOschen Methode die Spannungsempfindlichkeit der Harnröhre nicht genügend berücksichtigt. Er zieht daher der Injektionsspritze den GUYONschen Installationskatheter vor. Am besten bewährte sich ihm eine 10prozentige Protargollösung mit 4prozentigem Antipyrin-Zusatz, die sehr gut vertragen wird. Er spritzt 1—2 g bis in den Bulbus. Wenn sich am zweiten Tage noch Gonokokken nachweisen lassen, unterbricht er sofort die Behandlung, da eine weitere Fortführung nutzlos ist. Statt des lästigen Fingerdruckes empfiehlt STRAUSS die von ihm angegebene, schon sehr eingeführte Penisklemme, namentlich auch für die gewöhnlichen Injektionen. Sie vertieft die Wirkung der Injektionen als prolongierte im NEISSERschen Sinne und hilft die Heilung beschleunigen.

Herr BERG-Frankfurt. Im Jahre 1892 habe ich in einer Arbeit: „Beitrag zur Gonorrhoefrage“ 3 Fälle veröffentlicht, in denen es mir durch Einspritzung von etwa 5 ccm einer 2 proz. Arg.-Lösung nach vorgängiger Cocainisierung gelang, die Gonokokken innerhalb 2 Tagen dauernd zu beseitigen. Sicherlich waren das sehr glückliche Fälle, bei denen es nach völliger Nekrotisierung des epithelialen Lagers, des damals noch alleinigen Sitzes der Gonokokken, gelang, die Gonorrhoe zu coupieren.

Das Risiko einer Verletzung der tiefer liegenden Schichten, wie des Papillarkörpers, war mir jedoch zu gross, als dass ich dieses Coupierungsverfahren in grösserem Umfange fortsetzte. Ich begrüsste es daher mit Freuden, als gerade zu dieser Zeit die JANETsche Abortivmethode aufkam, die ich in Paris selbst am Hôpital Necker z. Z. seiner Entstehung kennen gelernt; ich habe die Coupierungsmethode zu gunsten dieser Abortivmethode fallen lassen. Ich habe mit der JANETschen Methode, bei der man die Indikationen meiner Erfahrung noch recht weit stellen kann, bis heutigen Tages so günstige Erfolge erzielt, dass ich ihr keine der modernen Abortivmethoden der Gonorrhoe an die Seite zu stellen wüsste. Man macht ihr zum Vorwurf, dass Komplikationen häufiger und schwerer sind als bei der methodischen Gonorrhoebehandlung. Keiner kann und wird das positiv beweisen können. Ferner, dass sie in vielen Fällen als Abortivmethode misslingt, nicht eher zum Ziel führt. Auch dieser Vorwurf ist nicht stichhaltig den grossen thatsächlichen Erfolgen gegenüber, die sie noch bis heutigen Tages aufgewiesen, der Tatsache, dass die doch mit der Technik des Einspritzens nie recht vertrauten Patienten darüber, wie über die Gefahren beim Selbsteinspritzen (traumatischer Natur und Selbstinfektion) hinwegkommen.

Welche Methode man aber auch immer anwende, so viel steht fest, eine vorsichtig geleitete Abortivbehandlung, deren Schädigungen nicht erwiesen sind, deren Vorteile aber auf der Hand liegen, wird in den weitaus meisten Fällen am schnellsten zum Ziele führen.

Herr KAUFMANN-Frankfurt a. M.: Die Abortivbehandlung führt nach meinen Erfahrungen überhaupt nur zum Ziel, wenn sie innerhalb 48 Stunden post coitum angewandt wird, und dann darf man auf nur 20—25 Proz. Heilungen rechnen. Versuchen soll man sie auch nach dieser Zeit bei Verheirateten, resp. Verlobten. Herrn NEISSER gegenüber möchte ich betonen, dass ich ausdrücklich in meinen Veröffentlichungen darauf hingewiesen habe, dass man mit Balsamicis allein die Gonorrhoe nicht heilen kann, aber dass es ein gutes Adjuvans ist, daran ist nicht zu zweifeln.

Herr WOSSIDLO-Berlin empfiehlt abortive Behandlung in den Fällen, in denen die mikroskopische Sekretuntersuchung Anwesenheit von Epithel, mässige Mengen Leukocyten und geringe Mengen endocellulärer Gonokokken ergibt.

In diesen Fällen werden Spülungen von 1:1000 Albargin von WOSSIDLO gemacht. Die JANETsche Abortivbehandlung mit Kali hyperm. kann W. nicht empfehlen.

11. Herr G. NOBL-Wien: **Über postblennorrhoische Wegsamkeit des Nebenhodens.**

Vortragender führt an der Hand eines umfangreichen klinischen Materials den Nachweis, dass die entzündlichen Erkrankungen des Ausführungsganges der Geschlechtsdrüsen nicht notgedrungen zu einer Unterbrechung der Samenausfuhr führen müssen. Physiologische Vorversuche haben dem Vortragenden den Weg gewiesen, um auf experimenteller Grundlage die Funktionstüchtigkeit eines jeden einzelnen alterierten Organs bestimmen zu können. Es zeigte sich hierbei, dass selbst mehrere Attacken der serösen Epididymitis meist zu keiner Aufhebung der Passage führen und die Ausschaltung aus dem Zeugungsakte nur für solche Drüsen zu Recht besteht, deren Leiter von der seltenen Form der phlegmonösen Zerstörung befallen werden. Es könne daher die von manchen Forschern vertretene beunruhigende Lehrmeinung: dass eine jede Ausführungsgangentzündung zur Sterilität des zugehörigen Organs führen müsse — nicht aufrecht erhalten werden.

12. Herr HANS HÜBNER-Frankfurt a. M.: **Über Röntgenbehandlung von venerischen Bubonen.**

M. H.! Eine der weittragendsten Entdeckungen für die gesamte Radiotherapie ist die von HEINECKE[1]) gewesen, dass nämlich die lymphoiden Organe des Körpers durch die X-Strahlen früher und weit intensiver geschädigt und zum Schwunde gebracht werden als die Epithelien. Und da gerade wie bei den letzteren auch bei Milz und Lymphdrüsen die jungen, unter pathologischen Verhältnissen neugebildeten Zellen sich den Röntgenstrahlen gegenüber noch hinfälliger verhalten als die normalen, ist es möglich, bei Lymphdrüsen- und Milz-Vergrösserungen in derselben Weise durch Röntgenstrahlen heilend zu wirken wie bei Hautcarcinomen, nämlich durch geradezu elektive Vernichtung des neugebildeten Gewebes. In die Hand des Radiotherapeuten war somit durch die Entdeckung HEINECKES mit einem Schlage eine ganze Zahl schwerer und sonst schwer zu behandelnder Krankheitszustände gekommen: die Leukaemie, die malignen Lymphome und die Mycosis fungoides. Von allen Seiten kamen Berichte über wunderbare Besserungen durch die Röntgentherapie bei diesen Leiden. Aber der Enthusiasmus schwand etwas, als man merkte, dass es eben nur Besserungen waren, die so lange anhielten, als die Strahlen angewandt wurden. Sie konnten eben nicht, wie SENN meinte, der zuerst die Leukaemie mit X-Strahlen behandelte, das supponierte infektiöse Agens der Krankheit beseitigen, sondern nur das Hauptsymptom derselben: die Leukocyten.

Die eigentliche, unbekannte Ursache der Erkrankung blieb unbeeinflusst und wirkte weiter.

In einer viel besseren Situation sind wir jenen Lymphdrüsenschwellungen gegenüber, die durch einen wohlbekannten infektiösen Erreger, den DUCCEYschen Streptobacillus entstehen: es sind das die venerischen Leistendrüsenbubonen. Hier bleibt die Heilung eine dauernde, wenn die Drüsen einmal zum Schwinden gebracht worden sind. Denn die Causa peccans ist leicht zu entfernen. Am Orte der Infektion, im Ulcus molle, können die Streptobazillen

---

1) HEINECKE, Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. XIV, 1905, S. 21; ferner Dtsch. Zeitschr. f. Chirurgie. 78. Bd., 1905, S. 196.

mit Ätzungen, Karbolsäure, Jodoform und dergleichen, leicht zerstört werden; dringen sie in die Lymphbahnen ein, so wird der Organismus leicht mit ihnen fertig. Nie überschreiten sie die nächstgelegenen Lymphdrüsen, und nur der Grad, wie sie diese affizieren, ist je nach der Virulenz der Bazillen und der Widerstandskraft des Körpers ein verschiedener: entweder vereitert die Drüse, oder der Reiz der Infektion wirkt mehr formativ; es kommt zu einer teigig-elastischen Anschwellung des ganzen Drüsengewebes, zu dem sogenannten strumösen Bubo.

Drüsenvergrösserungen dieser Art scheinen uns das eigentliche Feld des Röntgenverfahrens zu sein. In dem ersten Fall schwand der hühnereigrosse, stark prominente Drüsentumor nach neun Bestrahlungen. In weiteren fünf hierher gehörigen Fällen war das Resultat insofern auch ein besseres, als die Behandlungszeit durch Verstärkung der jedesmal applizierten Röntgenstrahlendosis noch bedeutend abgekürzt wurde. Es konnten handtellergrosse, mehr oder minder grosse Drüsenpakete durch 4, bzw. 5 Bestrahlungen zum Schwinden gebracht werden. Während der Behandlungszeit wurden die Patienten im Bett gehalten, andere äussere, resorbierend wirkende Mittel, wie Eisblase, Alkoholverbände, BIERsche Stauung und dergleichen, jedoch nicht angewendet.

Die meisten der zur Behandlung ins Krankenhaus kommenden Lymphadenitiden stellen nun nicht reine Formen des einfachen Drüsenabszesses und des strumösen Bubos dar, sondern man findet die Drüsen mehr oder weniger vereitert und vergrössert. Auch bei diesen Formen erwies sich das Röntgenverfahren von hohem Wert. Je nach der Menge des vorhandenen Eiters wurde dieser durch Punktion der im Zentrum erweichten Drüse oder durch Inzision und Aussaugung entleert, und die dann übrig bleibenden Drüsenreste wurden durch Röntgenisieren entfernt.

Nach Aspiration einer halben Pravazspritze Eiter gelang die Heilung eines über hühnereigrossen Bubos durch zwei Bestrahlungen. Nach Inzision schwanden die den Eiterherd umgebenden Drüsenpakete in 4 bis 6 bis 9 Bestrahlungen. Wenn aber auch der Erfolg nicht immer ein besonders rascher war und wir in einzelnen Fällen den Eindruck hatten, dass gleichzeitig mit den regressiven Veränderungen des Drüsengewebes auch leichte progressive stattfanden — etwa weil der Erreger der Affektion noch in der Wunde vorhanden war, so war die Entfernung des krankhaften Gewebes doch für den Kranken unendlich schonender mittels der Röntgenstrahlen als durch den sonst unvermeidlichen scharfen Löffel, und ausserdem hatten wir oft den Eindruck, dass die Granulationen der Wunde unter der Einwirkung der Röntgenstrahlen rascher ein kräftigeres und reineres Ansehen erhielten als ohne sie. Unsere Erfahrungen über diese Art von Bubonen erstrecken sich bisher auf sechs Fälle.

Wir gebrauchen in unserem Institut stets die MÜLLERschen Wasserkühlröhren und arbeiten konstant mit einer Stromstärke und Spannung von 3—5 Ampères und 85 Volt. Zur Behandlung der Bubonen wie überhaupt der inneren Organe verwenden wir mittelharte bis harte Röhren und schützen die Haut des zu bestrahlenden Gebietes gegen gleichzeitig von der Röhre etwa ausgehende weiche Strahlen nach dem Vorgang von PERTES durch ein darübergelegtes Stanniolblatt, nach genauer Abdeckung des übrigen Körpers mit Bleifolie. Nach peinlichst genauer Einstellung der Röhre bestrahlten wir zunächst aus einer Entfernung von 15 cm 15 Minuten lang wöchentlich einmal, später, als wir uns von der günstigen Wirkung auf die Bubonen, aber auch von dem langsamen Eintritt derselben überzeugt hatten, verstärkten wir die angewandte Dosis bedeutend durch Annäherung der Röhre auf 10 cm, durch Verlängerung der Expositionszeit auf eine halbe Stunde und durch wöchentlich zweimalige

Behandlung. Bei bereits inzidierten Bubonen wurden die Strahlen zur Entfernung der Drüsenreste durch den Verband hindurch in derselben Weise appliziert. Hier muss betont werden, dass auch bei dieser „heroischen" Behandlung nie eine Schädigung der Haut beobachtet wurde, weil diese ja durch die harten Strahlen ohne Absorption durchdrungen wird. Selbst wenn die Haut durch die darunter liegende Drüsenentzündung gerötet und gespannt erschien, wurden diese Erscheinungen niemals durch die Bestrahlungen verstärkt. Es versteht sich übrigens von selbst, dass wegen des bekannten, von Albers-Schönberg zuerst beobachteten deletären Einflusses der Röntgenstrahlen auf die spezifischen Hodenelemente, das Scrotum noch besonders durch mehrere Lagen Bleifolie abgedeckt werden muss.

Der Vorteil der Röntgenbehandlung vor der sonst üblichen besteht bei den strumösen Bubonen in der Vermeidung der schwierigen und nicht unbedenklichen Totalexstirpation der Drüsen, bei den übrigen in der Vermeidung des scharfen Löffels bei der Entfernung der Drüsenreste, ferner aber vor allem in der Abkürzung der Krankheitsdauer. Diese trat zwar erst recht in die Erscheinung, als wir die richtige Dosierung der Strahlen in den halbstündigen, alle 3 Tage applizierten Sitzungen gefunden hatten. Hierbei gelang es uns, hühnereigrosse Drüsenpakete in 2 Sitzungen, d. h. in 8 Tagen zum Verschwinden zu bringen. Anfangs haben wir 8 und mehr Sitzungen zur Erreichung desselben Effektes gebraucht.

Man könnte einwenden, dass bei einer Anzahl von Fällen die Bubonen bei blosser Bettruhe, ohne zur Vereiterung zu kommen, wieder zurückgehen. Wir haben aber in allen Fällen, in denen wir das Röntgenlicht in der richtigen Dosierung anwandten, den sicheren Eindruck bekommen, dass das Verschwinden der Bubonen in einem so kurzen Zeitraum erfolgt, wie es durch die Bettruhe allein nicht erklärt werden kann, dass wir vielmehr hierin eine direkte Wirkung der Röntgenstrahlen zu sehen haben.

(Der Vortrag ist in extenso in der „Medizinischen Klinik" 1906, Nr. 38, erschienen.)

Diskussion. Herr Kaufmann-Frankfurt a. M.: Seit Erscheinen meiner Arbeit zur Röntgenbehandlung der periurethralen gon. Infiltrate habe ich noch einen Fall mit günstigem Erfolg behandelt. Sonst habe ich bei Behandlung der Gonorrhoe oder gon. Komplikationen mit X-Strahlen keinen Erfolg gesehen. Nur bei Prostatitis scheinen nach den Angaben amerikanischer Autoren gute Erfolge damit erzielt zu werden. Sehr gute Erfolge habe ich bei Bubobehandlung mit der Bier-Klappschen Saugbehandlung gesehen, die in manchen Fällen geradezu abortiv wirkt.

13. Herr H. Vieth-Ludwigshafen: **Neue Forschungen über die Balsamica.**

Diskussion. Herr Hammer-Stuttgart betont, dass den Balsamicis, speziell dem Ol. Santali nach seiner Erfahrung eine entschiedene Wirkung auf den Gonorrhoeprozess selbst zukommt, wenn man es in der 2.—3. Woche nach der Infektion beim Abklingen des Prozesses gibt.

14. Herr Artur Strauss-Barmen: **Resultate der Uviollichtbehandlung bei Hautkrankheiten.**

Strauss berichtet über seine sehr günstigen Erfahrungen, die er bei ca. 350 Fällen von Hautkrankheiten mit der Uviollampe erzielte, unter Vorlegung von etwa 100 Photographien, die er von besonders charakteristischen und typischen Fällen vor, während und nach der Behandlung, bzw. Heilung

aufgenommen hat. Er bespricht die Art der Behandlung und ihre Wirkung und führt die verschiedensten Dermatosen vor, die er mit dem Uviollicht behandelte. Ein äusserst dankbares Gebiet bilden die Akne, die Folliculitis barbae, die Trichophytien, der Favus, die Alopecia arcata und totalis. Auch die Psoriasis und namentlich die verschiedensten Arten und Formen der Ekzeme, aber auch tiefere Prozesse und bakterielle Erkrankungen wie Lupus und Ulcus rodens sind für die Uviollichtbehandlung sehr geeignet, wenn man vorher das kranke Gewebe operativ entfernt oder durch Ätzmittel zerstört. Man erzielt so eine glatte Vernarbung. Auch bei Unterschenkelgeschwüren hat sich die Behandlung sehr bewährt, selbst in sehr hartnäckigen Fällen. Hervorzuheben ist die schmerz- und juckreizlindernde Wirkung des Lichtes. Die Lampe ist ferner für die Wundbehandlung sehr zu empfehlen, namentlich bei nekrotischen Prozessen, bei Transplantationen, bei infizierten Wunden, bei Höhlenwunden; ferner bei Brandwunden. Das Licht ist überall da indiziert, wo es gilt, eine die Resorption befördernde Hyperaemie zu bewirken, die Haut umzustimmen, den Zellenstoffwechsel durch erhöhte Oxydation anzuregen, die Vernarbung zu fördern, oberflächliche baktericide Wirkungen zu entfalten. Vortragender berichtet sodann noch über seine Versuche, die Uviollichtwirkung durch medikamentöse Mittel zu verstärken. Er prüfte ihre Durchlässigkeit für das Uviollicht in der Weise, dass er sie in einer Bergkristallschale, die auf ein mit Argentum nitricum bestrichenes Papier gestellt wurde, unter die Lampe brachte. Die Durchlässigkeit war erwiesen, wenn sich das Papier nicht nur in der Umgebung der Schale, sondern auch unter ihr bräunte. Die Versuche ergaben, dass z. B. Glyzerin, Spiritus, verschiedene helle Fette und offizinelle Säuren uvioldurchlässig sind. Von antiseptischen Medikamenten erwiesen sich als durchlässig die Karbolsäure, Formalin, Sublimat, Wasserstoffsuperoxyd; von dermatotherapeutischen Lenigallol und Anthrasol, die in Verbindung mit Ungt. Glycerini, bei Ekzemen aufgestrichen, die Heilung unter der Wirkung des Uviollichtes beschleunigen. Die antiseptischen Mittel benutzte er in gleicher Weise bei Lupus, Karbolsäure bei Alopecie. Nach den Erfahrungen des Vortragenden, die durch die photographierten Fälle ersichtlich werden, stellt die Uviollampe eine sehr wertvolle Bereicherung der Therapie dar.

(Der Vortrag erscheint in der Dermatol. Zeitschrift).

Diskussion. Herr A. Neisser-Breslau berichtet über seine Erfahrungen mit der Uviollampe; er hat besonders bei juckenden Dermatosen Erfolge gesehen.

Ausserdem sprach Herr Kaufmann-Frankfurt a. M.

Herr Strauss-Barmen erwidert auf die Bemerkung Neissers, dass das Uviollicht das lupöse Gewebe selbst wohl kaum zu zerstören vermöge, dass bei der geringen Tiefenwirkung des Lichtes bei Lupus nur der vernarbende Einfluss der Strahlen nach Entfernung des kranken Gewebes auf operativem Wege oder durch Ätzmittel in Betracht käme. Nur in diesem Sinne habe er bei Lupus das Licht, wie er hervorgehoben habe, verwandt und glatte Narben erzielt.

Herrn Kaufmann erwidert Vortragender, dass es sich bei den ultravioletten Strahlen nicht um thermische, sondern um chemische Wirkungen handele. Bezüglich der Durchdringbarkeit dieser Strahlen durch Wasser verweist er auf den einfachen Versuch Schotts, der feststellte, dass die Haut eines Armes über und unter Wasser die gleiche Lichtreaktion darbot.

15. Herr H. Wossidlo-Berlin: **Demonstration eines neuen Uretercystoskops.**

---

4. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, vormittags.

Vorsitzender: Herr Linser-Tübingen.

16. Herr Th. Veiel sen.-Cannstatt: **Über Lupus-Therapie** (gemeinsame Untersuchung mit Herrn F. Veiel jun.-Cannstatt).

Durch die Erfolge der Finsen-Behandlung des Lupus, d. h. der Einwirkung des elektrischen Lichts auf durch Druck blutleer gemachte Hautstellen, veranlasst, habe ich mir die Frage vorgelegt, ob nicht durch Anwendung von Wärme auf blutleer gemachte Haut gleich günstige Resultate zu erzielen wären. Ich suchte deshalb nach einer Methode, welche mir diese Frage lösen könnte. Ich nahm zuerst Thermophor-Beutel, welche nach Erhitzung in heissem Wasser mit Kautschukbinden auf die kranken Stellen festgebunden wurden. Dies erwies sich bald als ungenügend, zumal da dabei keine Konstanz der Temperatur vorhanden war, infolge allmählicher Abkühlung des Thermophors. Ehe ich nun an weitere Versuche ging, suchte ich die Frage zu entscheiden, welche Höhe der Temperatur die blutleer gemachte Haut ertragen kann, ohne verbrannt zu werden, d. h. ohne Blasen- oder Schorfbildung zu zeigen. Die Versuche wurden mit Reagensgläsern angestellt, die mit heissem Wasser gefüllt waren und 10 Min. lang auf die Haut aufgedrückt wurden, und ergaben folgendes Resultat: 49 ° C werden in der Regel noch ertragen, 50 ° C riefen regelmässig Verbrennung hervor.

Es handelte sich nun darum, einen Apparat zu finden, der gleichmässige Temperatur des fliessenden Wassers garantiert, damit man die Haut möglichst hoch erwärmen kann, ohne sie zu verbrennen. Dem Fabrikanten Haaga in Cannstatt gelang es, unter Mithilfe des Herrn Dr. Völter in Cannstatt nach verschiedenen Versuchen einen derartigen Apparat zu konstruieren, bei welchem die wärmespendende Gasflamme auf elektrischem Wege durch die Quecksilbersäule des Thermometers reguliert wird. Sie finden den Apparat in der Ausstellung ausgestellt.

Um die Wärme an die Haut heranzubringen und diese gleichzeitig blutleer zu machen, wurden Glasgefässe konstruiert, in denen das Wasser zirkulierte, und deren Druckfläche der Oberfläche der kranken Hautstelle dadurch genau angepasst wurde, dass sie vom Glasbläser über einem Gipsabguss geblasen wurden, welch letzterer von der kranken Partie genommen war. Jedes Druckgefäss wurde mit einem Thermometer versehen, das beständig beobachtet wurde, um eine Verbrennung der Haut bei Nicht-Funktionieren des Apparats zu verhüten. Bei dem Aufsetzen des Glasgefässes auf die Haut konnte man aus dem Blasswerden derselben ersehen, ob der Druck genügend wirke.

Bei den nun folgenden therapeutischen Versuchen wurde das Wasser im Druckgefäss zwischen 48 und 49 ° C gehalten, und das Gefäss wurde 10—30 Min. lang aufgedrückt. Gewöhnlich war nach der Sitzung die behandelte Stelle stark gerötet, nur selten traten kleine Wasserblasen auf.

Die Methode wurde bei 20 Krankheitsfällen versucht, und zwar bei einem Lymphangiom der Oberlippe,

2 Sycosis-Fällen,
3 Fällen von Naevus vasculosus,
3 „ „ Acne rosacea,
5 „ „ Lupus erythem.,
6 „ „ Lupus vulgaris.

Leider war der Erfolg nicht so günstig, wie ich gehofft hatte. Das Lymphangiom, die Sycosis und 2 von den 3 Fällen von Gefässmälern wurden trotz zahlreicher Sitzungen gar nicht beeinflusst. 1 Gefässmal von mehr venösem Charakter wurde wesentlich gebessert, während die unbeeinflussten mehr arteriellen Charakters waren. Von den 3 Fällen von Acne rosacea wurden 2 nicht gebessert, 1 leichten Grades geheilt. Unter den 5 Lupus erythem.-Fällen waren 2 tiefer gehende Formen mit starker Infiltration der Haut; diese wurden nicht geheilt. 3 oberflächliche Formen wurden geheilt, ich kann Ihnen 2 von den Patienten hier vorstellen. Von den 6 Fällen von Lupus vulgaris wurde ein Lupus hypertrophicus der rechten Wange, den ich Ihnen hier vorstellen kann, mit 243 Sitzungen ganz geheilt. Dem Patienten war vorher schon 2mal der Lupus von berufenster Seite exzidiert worden, um stets kurze Zeit darauf wiederzukehren. Bei den anderen Lupusfällen trat eine geringe Besserung ein, dieselbe entsprach aber nicht der aufgewandten Mühe und Zeit, so dass ich zu der chemischen Behandlung des Lupus zurückkehrte. Von diesen ist mir heute noch die Pyrogallolbehandlung die liebste. Welche Resultate damit erzielt werden, werden Ihnen die geheilten Fälle zeigen, welche mein Sohn Ihnen nunmehr vorführen wird.

17. Herr Fritz Veiel jun.-Cannstatt: **Zur Therapie des Lupus vulgaris;** mit Demonstrationen.

Ich gestatte mir, Ihnen eine Anzahl von Lupuspatienten vorzustellen, die mit Pyrogallol behandelt worden sind. Ich betone, dass es sich in allen Fällen um Lupus vulgaris handelt.

Bezüglich der Einzelheiten der Pyrogallolbehandlung verweise ich auf die Veröffentlichung meines Vaters, Th. Veiel, in der Berliner klinischen Wochenschrift vom Jahre 1893. Die Methode ist, kurz gesagt, folgende: Zuerst wird die lupöse Haut zerstört, meist verwenden wir hierzu eine 10proz. Pyrogallolvaseline, die, auf Lint gestrichen, mehrere Tage lang aufgelegt wird; bei hypertrophischem Lupus wenden wir zuvor noch den scharfen Löffel, den Thermokauter oder den Ätzkaligriffel an. Wenn nun die 10 %ige Pyrogallolsalbe mehrere Tage energisch gewirkt hat, gehen wir zu schwächeren Pyrogallolsalben über, die das lupöse Gewebe noch zerstören, die Bildung von Granulationen aber nicht verhindern. Die Erfahrung hat uns gelehrt, dass sich hierzu am besten eine 2proz. Pyrogallolsalbe eignet. Diese wird lange angewandt und dann allmählich schwächer gemacht, bis der Pyrogallolgehalt nur noch $^1/_{10}$ Proz. beträgt.

Die Methode besteht also darin, dass wir erst das lupöse Gewebe zerstören und dann die Wunde unter Pyrogallol abheilen lassen.

Demonstration von 22 Patienten: Hiervon sind 6 nicht völlig geheilt, aber doch insofern sehr gebessert, als der ausgedehnte Lupus im allgemeinen vernarbt ist und nur von Zeit zu Zeit umschriebene Rezidive auftreten, die ambulatorisch behandelt werden können.

Von den 16 geheilten Patienten sind 4 im Laufe dieses Jahres geheilt, also für die Frage der Dauerheilung nicht verwertbar, dagegen sind

2	Patienten	seit	1	Jahr,
1	"	"	2	Jahren,
1	"	"	5	"
1	"	"	6	"
1	"	"	8	"
1	"	"	12	"
2	"	"	14	"
3	"	"	15	" völlig geheilt.

M. H.! Wenn Sie bei diesen Resultaten noch in Betracht ziehen, wie weich und glatt die Narben sind, werden Sie uns wohl Recht geben müssen, wenn wir die Pyrogallolbehandlung des Lupus vulgaris für eine Methode halten, die den übrigen Methoden zum mindesten gleichwertig ist.

Diskussion. Herr NOBL-Wien: Die hier vorgeführten, vielfach idealen Heilerfolge lassen es überflüssig erscheinen, noch als Fürsprecher der Pyrogallusmethode aufzutreten. Dennoch muss ich an der Hand eines reichen Erfahrungsgebietes, das durch das leider sehr grosse Lupusmaterial Wiens gefördert wird, vertreten, dass die Pyrogallusmethode unter den chemischen Hilfsmitteln als die beste hinzustellen ist und in allen Wiener dermatologischen Stationen seit der Empfehlung JARISCHs bevorzugt wird. Hervorzuheben ist die geradezu elektive Wirkung der Säure, die das Krankhafte zerstört, das Gesunde belässt und derart die rasche und schöne Benarbung fördert. N. hat sich mit Vorliebe des BEIERSDORFschen Pflastermulls bedient, glaubt aber nach den hier gesehenen Erfolgen der Salbenapplikation eine energischere Wirkung zuschreiben zu müssen. N., der sich des Exstirpationsverfahrens bedient, hat bei 40 Fällen weder in kosmetischer, noch kurativer Hinsicht bessere Resultate erzielt.

Herr BLASCHKO-Berlin hat seit Ende der 80er Jahre zahlreiche Fälle mit Pyrogallus behandelt und kann die ausgezeichnete Wirkung dieser Methode bestätigen. Er ist jedoch, da meist eine Angewöhnung an das Mittel eintritt, meist nicht unter 2 proz. Salben heruntergegangen. An Stelle der 10 proz. Salbe kann man auch BEIERSDORFS 40 proz. Pflastermull anwenden. Man muss jedoch mit Anwendung der starken Salbe und Pflaster sehr vorsichtig sein, da es sonst zu tiefen Nekrosen kommen kann. Für die Behandlung in die Narben eingesprengter Residuen empfiehlt er das Radium; ganz kleine, nicht progrediente Residuen kann man ruhig unbehandelt lassen.

Herr WICHMANN-Hamburg: Ich habe in 30 Fällen die Pyrogallusmethode als Vorbehandlung zur Strahlungstherapie in Konkurrenz mit Heissluft, Salzsäure, Excochleation an demselben Patienten angewandt mit dem Ergebnis, dass keine Methode so wie diese sich als Vorbehandlung eignet. Der grosse Fehler der Pyrogallusmethode, die grosse Schmerzhaftigkeit, kann durch Zufuhr von 10 Proz. Anaesthesin Ritsert oder durch 10 Proz. Stovainzusatz erheblich gemildert werden. Bezüglich der Röntgenbehandlung steht Redner auf dem Standpunkt, dass eine anatomische Ausheilung nur durch Erzeugung einer entsprechend tiefen Nekrose erreichbar ist. Sensibilisation mit Eosin hat sich als verstärkendes Moment in der Erzielung einer Reaktion bewiesen.

Herr TH. VEIEL sen.-Cannstatt: Die Schmerzhaftigkeit der Pyrogallolbehandlung ist besonders beim Übergang von der 10 proz. Salbe zu der 2 proz. sehr gross. Hier gebe ich Morphium.

Das Pyrogallolpflaster kann die Salbe nicht ersetzen, da es zu stark macerierend wirkt.

Die Pyrogallolbehandlung ist selbstverständlich nicht die einzige Behandlungsmethode. Man muss sich nach dem einzelnen Falle richten. Bei zahlreichen über den Körper verbreiteten kleinen Stellen ist die Exzision vorzuziehen. Ich stimme BLASCHKO zu, dass wo möglich 2 proz. Pyrogallolsalbe bis zum Schluss der Heilung anzuwenden ist. In manchen Fällen kommt es aber unter dieser Behandlung zum Stillstande der Heilung, dann muss man zu schwächerer Salbe übergehen.

Der Urin ist bei jeder Pyrogallolbehandlung zu kontrollieren. Ich habe bis jetzt erst einen Lupusfall gesehen, der unter Röntgenbehandlung ganz geheilt war (von Dr. GOTTSCHALK im Stuttgarter Verein vorgestellt, [Lupus

am Schenkel]). Im Gesicht, wo Vorsicht nötig ist, habe ich noch keine gesehen.

18. Herr F. Hammer-Stuttgart: **Krankendemonstrationen.**

1. Naevi telangiect., mit Brennglas behandelt.
2. Merkwürdige Naevusdegeneration.
3. Mit Brennglas geheilte Hautcarcinome des Gesichts.
4. Epidermidolysis non hereditaria.
5. Alopecia atrophica capillitii.
6. Purpura telangiectodes.
7. Fall zur Diagnose (fragl. Affektion der Schweissdrüsenausführungsgänge).
8. Strichförmiger Lichen.
9. Abgelaufene Röntgen-Dermatitis.
10. Keratosis follicularis.
11. Alter Lichen ruber planus.
12. Frischer Lichen ruber planus.

19. Herr Linser-Tübingen: **a) Über Lichtbehandlung des Lupus.**

M. H.! Wenn man unter der Legion von Heilmitteln, die im Kampfe gegen den Lupus ins Feld geführt worden sind, eines besonders empfehlen und vorziehen will, so muss es vor allem drei Bedingungen erfüllen, die die anderen Mittel nur teilweise befriedigen konnten: Es muss in der Anwendung möglichst schmerzlos sein, es muss elektiv nur auf das tuberkulöse Gewebe zerstörend, das Gesunde erhaltend und so ein gutes kosmetisches Resultat erzielend wirken, und 3. muss die Dauer der eigentlichen Behandlung möglichst kurz sein.

Alle drei Bedingungen zugleich erfüllt, soviel ich sehe, nur die Röntgenbehandlung, aber auch diese nur unter gewissen Voraussetzungen.

Sehr befriedigend sind die Resultate danach nur bei den ulcerierten Lupusformen, darüber herrscht wohl vollkommene Einigkeit unter den Beobachtern. Günstig sind die Resultate auch bei den hypertrophischen, knotigen Formen. Wenig aussichtsreich ist aber das Röntgenverfahren, allein angewendet, bei dem L. verrucosus, bei den exfoliierenden, oberflächlichen Formen. Ich glaube, dass der Grad der lokalen Entzündungserscheinungen von sehr grosser Bedeutung für den Erfolg der Röntgenbehandlung ist, in dem Sinne, dass, je stärker die entzündlichen Erscheinungen sind, um so eher die Röntgenstrahlen ihre Wirkung äussern.

Nun haben wir es ja in der Hand, solche entzündliche Erscheinungen bis zur Ulceration lokal hervorzurufen, und zwar in ganz kurzer und elektiver, mehr oder weniger nur auf das Erkrankte beschränkter Weise. Vor allem in der Pyrogallusbehandlung haben wir ein Mittel, rasch und ohne wesentliche Schmerzen oberflächliche Entzündung wie Ulceration hervorzurufen, einen Zustand, in dem ja eben die Röntgenstrahlen viel intensiver und günstiger wirken. Dabei wirkt die Pyrogallussäure an und für sich schon elektiv auf das erkrankte Gewebe.

Darauf haben wir unsere Methode der Röntgenbehandlung beim Lupus begründet, nach der wir seit ca. 1½ Jahren verfahren: Die Patienten erhalten 3—5 Tage einen Verband mit 6—10 proz. Pyrogallusvaseline; die Nasenhöhlen werden damit tamponiert. Nur das letztere ist etwas schmerzhaft, wird aber von den Kranken immer noch viel lieber ertragen als das so oft resultatlose Brennen und Auskratzen. So erreicht man ausnahmslos in einigen Tagen starke entzündliche Infiltration bis Ulceration der lupösen Partien unter Erhaltung des Normalen. Und nun wird sofort unter Abdeckung des Gesunden

bestrahlt. Wir machen dies stets in einer Sitzung von 10—30 Minuten, je nach der Weichheit der Röhren auf nächste Entfernung. Ist die zu bestrahlende Partie zu gross oder zu uneben, so muss natürlich die Stellung der Röhre verändert werden, unter entsprechender Verlängerung der Bestrahlung. Die Patienten können nun alsbald nach Hause gehen, mit der Weisung, die Heilung dort abzuwarten, indem sie indifferente Salbenverbände tragen. Unser Ziel ist, mit der Röntgenbestrahlung eine deutliche Einwirkung auf das ulcerierte Gewebe zu erreichen, die sich in einer Verzögerung der Vernarbung zeigt. Je langsamer die Vernarbung (in gewissen Grenzen natürlich) vor sich geht, um so besser sind die Resultate der Röntgenbehandlung im allgemeinen.

Unsere Behandlung erfordert demnach nur sehr kurzen Aufenthalt in der Klinik und ist sehr einfach, stellt keine Anforderungen an die Intelligenz des Patienten und ist nicht kostspielig. Nach 4—8 Wochen kommen die Patienten zur Nachschau, möglichst bald, nachdem vollkommene Vernarbung eingetreten ist. Dann wird das Fehlende entweder mit Finsenlicht oder wieder mit Röntgenstrahlen, je nach Grösse und Tiefe des noch zurückgebliebenen Lupus, ausgebessert. Auf diese rechtzeitige Nachschau ist der Hauptwert zu legen. Denn Rezidive sind natürlich auch hier keine Seltenheit, nur sind sie meist klein, und da den Patienten kein schmerzhafter Eingriff bevorsteht, kommen sie gern wieder.

So sind in der medizinischen Klinik zu Tübingen im Verlauf der letzten $1^1/_2$ Jahre 68 Patienten behandelt worden mit, soweit es sich bisher sagen lässt, ganz leidlichem Erfolg. Ich kann Ihnen natürlich noch keine statistischen Angaben über dieselben machen; dazu ist die Zeit viel zu kurz. Immerhin wollte ich Ihnen diese unsere Methode zur event. Nachprüfung mitteilen.

Vor 14 Tagen ist aus der EHRMANNschen Klinik eine ähnliche Behandlungsmethode veröffentlicht worden; das ulcerierende, entzündungserregende Mittel ist bei EHRMANN das Resorcin, das in starker Konzentration in Pflasterform appliziert wird. Das ist natürlich von ganz sekundärer Bedeutung, wie diese entzündliche Reaktion erreicht wird. Wir haben eine Anzahl von mit Finsenlicht bestrahlten Lupusstellen im Stadium starker Reaktion mit Röntgenstrahlen behandelt. Die Wirkung war eine ganz ähnliche.

Ob es nur auf die entzündliche Reaktion ankommt, oder ob die gleichzeitige Gewebsschädigung die Hauptsache ist, das lässt sich nicht, auch nicht experimentell feststellen. Wir müssen ja stets eine Gewebsschädigung setzen, auch wenn wir die Produkte der Entzündung, also vor allem die Wanderzellen, ohne sonstige Einwirkung in Gewebe einbringen.

Diskussion. Herr WICHMANN-Hamburg unterscheidet zwei Arten von Erfolgen nach Röntgenbehandlung: einmal den Dauererfolg, sodann einen relativen. Er besitzt Erfahrungen über 5 Fälle, die 4—6 Jahre heil sind; diese Fälle sind von anderen Therapeuten behandelt worden, weisen sämtlich starke Narbenbildung und sehr entwickelte Teleangiektasien auf. Begnügt man sich mit dem relativen Resultat, so gibt dasselbe eine vorzügliche Vorbehandlung für spätere Finsenbestrahlung ab, ohne dass stärkere Narbenbildung zu fürchten wäre. Die chemisch intermittierende Behandlung gibt die besten kosmetischen Resultate.

Herr LINSER-Tübingen: **b) Krankenvorstellung.**

L. stellt vor:

1 Fall von Ichthyosis mit Dermatitis der Extremitätenenden;

2 Brüder mit RAYNAUDscher Krankheit mit Ausfall der sämtlichen Nägel, allgemeiner Pigmentation, narbiger Atrophie und starker Blepharoconjunctivitis;

1 Fall von Pityriasis lichenoides chronica.

20. Herr SUCHIER-Freiburg i. B.: **Über die Behandlung parasitärer Dermatosen mittels statischer Elektrizität.**

Diskussion. Herr VEIEL sen.-Cannstatt bedauert, dass Herr SUCHIER nicht die Patienten, sondern nur die Photographien mitgebracht hat, an welchen sich nicht beurteilen lässt, ob die Fälle geheilt sind oder nicht.

Herr STRAUSS-Barmen hebt die überraschend schnelle zerstörende Wirkung der statischen Elektrizität bei den in der Cutis sich abspielenden Dermatosen hervor, glaubt indessen bei oberflächlichen Dermatosen mit Rücksicht auf den hohen Preis des Instrumentariums und die Umständlichkeit der Behandlung der billigen und bequem und einfach zu handhabenden Uviollampe den Vorzug geben zu müssen.

Herr SALOMON-Coblenz: Ich möchte doch sehr davor warnen, sich von den vorgezeigten Bildern bestechen zu lassen; die Photographien werden in der letzten Zeit leider gar zu oft als schlagendstes Beweisstück für den Erfolg einer Therapie benutzt, leider geben sie aber nur ein Bild von der Oberfläche, und wir wissen nicht, wie es unter dieser aussieht. Was speziell die Fälle des Herrn SUCHIER angeht, so hatte auch ich in Freiburg i. B. seinerzeit Gelegenheit, einige seiner „geheilten“ Patienten zu sehen: sie waren nicht nur nicht geheilt, sondern sahen im Gegenteil recht übel aus. Aber selbst wenn ich nicht diese Gelegenheit gehabt hätte, so hätte ich doch schon theoretisch an dem Erfolg der Therapie gezweifelt, da es doch a priori gar nicht anzunehmen ist, dass eine so oberflächliche Behandlung wie die mit der statischen Elektrizität, die doch lediglich eine Verschorfung macht, eine so tiefsitzende Erkrankung wie den Lupus vulgaris zu heilen imstande sein sollte. Herr SUCHIER hat sich eben mit einer oberflächlichen Vernarbung, wie wir sie mit jeder Salbe oder Hg-Pflaster erreichen, begnügt, ohne auf die darunter sitzenden Lupusknötchen Rücksicht zu nehmen. Für den Laien mag das eine Heilung darstellen, aber für uns doch nicht! Heute früh hatten wir alle Gelegenheit, uns an einer grossen Anzahl von Fällen, die Herr VEIEL uns vorstellte, von den ganz vortrefflichen Heilresultaten der Pyrogallustherapie zu überzeugen; Herr VEIEL drückte sich zwar sehr vorsichtig, ja oft reserviert aus, doch können wir da ruhig in den meisten Fällen von Heilung sprechen, wo seit 5—10—15 Jahren kein Rezidiv mehr auftrat. Umgekehrt macht es Herr SUCHIER, der in seiner Broschüre von Heilung spricht nach einer einmaligen Behandlung eines Lupus vulgaris von 10 Minuten Dauer, nach einer Versuchszeit seiner Therapie von $^1/_2$ Jahr! Dabei ignoriert er die festgelegten Misserfolge, d. h. Fälle, die als geheilt entlassen waren und sich bald darauf unseren Augen als schwere Lupusfälle präsentierten!

VII.

Abteilung für Zahnheilkunde.

(Nr. XXVI.)

Einführende: Herr K. MARMIGNAT-Stuttgart,
Herr M. HEULER-Stuttgart.
Schriftführer: Herr E. REIF-Stuttgart,
Herr A. RECHEL-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr F. METZ-Meran: Die Medizin in der Zahnheilkunde.
2. Herr G. KERSTING-Aachen: Speicheldrüsenausgänge in der Unterlippe bei einer Wolfsrachenfamilie.
3. Herr F. METZ-Meran: Indikationsstellung zur Wurzelresektion.
4. Herr M. MORGENSTERN-Strassburg i. E.: Neue Ergebnisse über den Nachweis von Nerven und lymphatischen Saftgängen in den Zähnen; Projektionsvortrag.
5. Herr O. RÖMER-Strassburg i. E.: Die pathologisch-anatomischen Veränderungen bei der Alveolarpyorrhoe; Projektionsvortrag.
6. Herr L. WOLFF-Schöneberg: Andolin, ein neues, kokainfreies Lokalanaesthetikum.
7. Herr A. SENN-Zürich:
   a) Welchen Gefahren sind unsere Augen ausgesetzt, und wie schützen wir diese?
   b) Weitere Beiträge zur Therapie der Pyorrhoea alveolaris.
8. Herr A. SENN-Zürich: Asepsis und Antisepsis in der zahnärztlichen Praxis.
9. Herr F. METZ-Meran: Implantation und Transplantation von Zähnen.

---

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags.

Vorsitzender: Herr O. RÖMER-Strassburg i. E.

Zahl der Teilnehmer: 28.

1. Herr F. METZ-Meran: **Die Medizin in der Zahnheilkunde.**

Der Vortragende geht von der Ansicht aus, dass die Zahnheilkunde ein Teil der grossen medizinischen Wissenschaft und als solche in ihrem Studium

nicht von dem der allgemeinen Medizin zu trennen sei. An instruktiven Fällen beweist er, wie notwendig es ist, dass der Zahnarzt in den Disziplinen der Medizin ausgebildet ist, und wendet sein Hauptaugenmerk auf die Neuropathologie, Chirurgie und die Syphilis.

Diskussion. Herr H. KRON-Berlin bespricht den Wert der Kenntnis der Neurologie für den Zahnarzt. Er hebt besonders die Neurasthenie, die Hysterie, die Hypochondrie und die Tabes hervor und kennzeichnet die wichtigsten Erscheinungen dieser Affektionen in ihren Beziehungen zur Zahnheilkunde.

2. Herr G. KERSTING-Aachen: **Speicheldrüsenausgänge in der Unterlippe bei einer Wolfsrachenfamilie.**

Bei einem 5jährigen Jungen mit Hasenscharte und Wolfsrachen bemerkte Vortragender auf der Unterlippe, 0,3 cm jederseits von der Mittellinie, im Lippenrot einen linsenförmigen, schwach erhabenen Hügel, der in seiner Mitte eine Vertiefung und ein Loch hatte. Während sonst die Lippe sagittal gefältelt war, waren auf der linsenförmigen Erhebung die Fältchen konzentrisch und radiär verlaufend. Aus dem Loch entleerte sich eine ziemliche Menge wasserhellen, wenig fadenziehenden Sekretes, das beständig ausfloss, speichelähnlich war, neutral reagierte. Mit einer dicken Sonde konnte man, ohne Schmerzen zu erregen, in gerader Richtung nach unten 1,2 cm tief eindringen. Der Junge war in Behandlung zwecks prothetischer Deckung des Gaumendefektes. Während der Behandlung sah ich an der Mutter dieselben linsenförmigen Flecken im Lippenrot mit derselben Anordnung der Gewebe; die Ausführungsgänge waren aber mit Schleimhaut bedeckt und nicht zu sondieren; leichte Andeutung von Hasenscharte, Zäpfchen gespalten. Von den 5 Kindern der Frau wurden nur bei einem diese Erscheinungen vermisst; zwei hatten die Drüsenausgänge, sezernierend und sondierbar wie mein kleiner Patient, die zwei anderen wie die Mutter. Alle zeigten Andeutungen von Hemmungsbildungen, teils gespaltenes Zäpfchen, Hasenscharte leichten Grades, die Furchen an den breiten Nasen, wie man sie bei Hasenscharten findet, starke Wulstung der Rhaphe des Gaumendachs, Fehlen des 2. oberen Schneidezahns, tiefe Furche im Alveolarfortsatz zwischen Schneidezahn und Eckzahn. Die Mutter gibt an, dass ihr Vater Gaumenspalte gehabt habe und auch die Lippenlöcher. Er habe öfter zum Ergötzen seiner Kinder sich Zündhölzchen mit Papierfähnchen daran in dieselben hereingesteckt. Ein Vetter der Frau, Vaters Schwestersohn, hat die Lippenlöcher so stark, dass er auf der Strasse auffällt. Die drei Geschwister der Frau hatten die Drüsenausgänge an der Unterlippe, 2 hatten Hasenscharte, eins einen Wolfsrachen. Eine verheiratete Schwester habe 12 Kinder mit den Zeichen auf der Lippe, Hasenscharte oder Wolfsrachen gehabt, die zum grössten Teil gestorben seien. Die Frau erzählte ferner von ihrer Grosstante, die unverheiratet war und in der zahlreichen Familie grosser Beliebheit als Wochenbettpflegerin sich erfreute. Diese hätte immer die Neugeborenen auf die Defekte im Munde und die Lippenlöcher untersucht und die Kinder stets befriedigt in die Wiege gelegt mit den Worten: „Das ist wieder ein Echter.“ Wenn das Zusammentreffen der Hemmungsbildung mit den Lippenlöchern nachweislich durch vier Generationen ging, so ist aus der bezeichnenden Äusserung der Grosstante, die diese als Familienmerkmal auffasste, anzunehmen, dass sich die Anfänge noch weitere Generation hinauf erstreckt haben. Die Mutter meines kleinen Patienten erinnert sich an etwa dreissig Hasenscharten, bzw. Wolfsrachen; sie meint, es könnten auch noch mehr gewesen sein. Das ist meines Wissens die höchste bisher bekannte Zahl

dieser Hemmungsbildung. Wenn die von mir beobachteten Drüsenausgänge auch nur zu den Gland. labiales gehören, so zeichnen sie sich durch den grösseren Hof mit anders angeordneter Struktur der Gewebe des Ausführungsganges, durch ihre verhältnismässig starke Sekretion, ihre symmetrische Stellung, ihr Vorkommen bei mindestens 4 Generationen und das Zusammentreffen mit Bildungshemmungen so aus, dass sie die Beachtung der Anatomen und Embryologen verdienen, besonders da die Entwicklungszeit der Drüsen und der Hemmungsbildungen in dieselbe Foetalzeit verlegt wird.

Diskussion. Herr O. RÖMER-Strassburg i. E. hält die vom Vortragenden beschriebenen und photographierten Ausführungsgänge für die Ausführungsgänge von Schleimdrüsen und nicht von Speicheldrüsen, weil an der Innenseite der Unterlippe auch bei sonst normalen Menschen ungewöhnlich stark hypertrophierte Schleimdrüsen beobachtet werden können, die als gelblichbraune gezackte Gebilde durch die Schleimhaut durchschimmern.

8. Herr F. METZ-Meran: **Indikationsstellung zur Wurzelresektion.**

Anlässlich meines Vortrages auf der 77. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Meran: „Die Wurzelresektion", entstand eine eifrige Diskussion zwischen den Anhängern der konservativen und operativen Behandlung. Dies veranlasste mich, die Indikationsstellung zur Wurzelresektion auszuarbeiten und in meinem heutigen Vortrage klar zu legen.

An der Hand der pathologischen Anatomie und Histologie, wie der Chirurgie beweist der Vortragende die Notwendigkeit der operativen Behandlung, mithin der Wurzelresektion bei Erkrankungen der Wurzelspitze und der sie umgebenden Gewebspartien, die Unmöglichkeit, Heilung durch die konservative Behandlung zu erzielen.

Diskussion. Herr O. RÖMER-Strassburg macht darauf aufmerksam, dass bei der Behandlung des chronischen Alveolarabszesses mit Zahnfleischfistelbildung die von WALKHOFF-München kürzlich empfohlene Methode Beachtung verdient, die darin besteht, dass man unter starkem Druck mit einer gut schliessenden Injektionsspritze ein Gemisch von Chlorphenol mit Jodtinktur durch den Wurzelkanal spritzt, bis dasselbe durch die Fistelöffnung ausfliesst.

Herr KERSTING-Aachen: Meinen Standpunkt zur Indikation der Wurzelresektion habe ich in einem Vortrage in Elberfeld am Anfang dieses Jahres präzisiert (der Vortrag ist veröffentlicht in d. D. Z.-W.). Ich bin mit Herrn METZ in manchem einverstanden. Doch glaube ich in bezug auf Zähne mit gangränöser Pulpa weiter gehen zu müssen als er; man kann bei gangränöser Pulpa fast immer Reizung der Wurzelhaut erwarten, die sich nicht durch Ausräumen der gangränösen Pulpa beseitigen lässt. Hier halte ich „Wurzelresektion" meistens für geboten. Bei Fisteln dagegen wird, besonders bei kurzen Fistelgängen, in der Mehrzahl der Fälle nach Desinfektion und Füllen der Wurzelkanäle die Schliessung der Fisteln erfolgen. Wenn nicht, so kann die Resektion immer noch gemacht werden. Aber man hat bei gut behandelten Fisteln wohl nie nach Füllen des Zahns die akuten schmerzhaften Entzündungserscheinungen zu erwarten wie bei fistellosen Zähnen mit gangränöser Pulpa. Wenn bei diesen letzteren die Wurzelresektion, resp. die Eröffnung der Alveole verweigert wird, so muss man stets den Patienten darauf aufmerksam machen, dass er die Verantwortung für die „dicke Backe" trägt.

Herr J. METZ-Meran: Ich bemerke, dass die Durchspritzung durch die Kanäle durch das Hineinpressen der Flüssigkeit eine Gefahr bildet für das

Umgebungsgewebe, ganz abgesehen davon, dass ich es für unmöglich halte bei blinden und Double-Abszessen.

---

2. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, vormittags.

Vorsitzender: Herr G. W. KOCH-Giessen.

Zahl der Teilnehmer: 31.

4. Herr M. MORGENSTERN-Strassburg i. E.: **Neue Ergebnisse über den Nachweis von Nerven und lymphatischen Saftgängen in den Zähnen;** Projektionsvortrag.

Das Vorhandensein von Lymphgefässen in den Zähnen — abgesehen von der Wurzelhaut — wird von den meisten Autoren geleugnet. Die Stoffwechselvorgänge in den harten Zahnsubstanzen konnten daher bisher nicht erklärt werden und wurden als Diffusionsvorgänge betrachtet.

In meiner langjährigen zahnärztlichen Tätigkeit hatte ich nun häufig Gelegenheit, Beobachtungen anzustellen, welche auf die Existenz von Lymphgefässen in den Zähnen. und zwar auch in den harten Zahnsubstanzen, hinweisen. Ich fand häufig bei tiefgehender Karies der unteren Backenzähne Anschwellungen der Submaxillardrüsen, selbst in Fällen, die ohne Erkrankung der Wurzelhaut verliefen, und zwar bei jugendlichen Patienten, die weder an Skrofulose, noch an irgend einer Infektionskrankheit litten. Ich konnte mir die Lymphdrüsenschwellungen hier nur dadurch zustande gekommen denken, dass in den harten Zahnsubstanzen Lymphbahnen bestehen, durch welche die Infektionsstoffe aus dem kariösen Herd fortgeführt worden sind.

Ich stellte darauf sehr eingehende histologische Untersuchungen zur Entscheidung der Frage nach der Existenz der Lymphgefässe in den Zähnen an, deren Resultate ich an der Hand von nach meinen Mikrophotographien hergestellten Diapositiven Ihnen vorzuführen mir erlauben möchte.

Die Wurzelhaut jedes normalen Zahns ist sehr reich an Lymphgefässen. Dieselben erscheinen an Flächenschnitten im Zahn des Menschen sternförmig. Vortr. konnte nun an Serienschnitten feststellen, dass sich die Lymphgänge der Wurzelhaut in das Zement fortsetzen und selbst in das Zahnbein hineintreten, wo sie in der Körnerschicht endigen. Im Zement verästeln sich die in dem Periodontium entspringenden Strahlen der Lymphsterne baumförmig, haben aber die Tendenz, sich parallel zu stellen und gleichzeitig in die Richtung der Zahnachse, so dass schliesslich an der Grenze von Zahnbein und Zement eine aus dichten Parallelzügen von feinen Fasern gebildete Schicht entsteht.

Diese vom Vortr. in den Zähnen sämtlicher Wirbeltiere nachgewiesene Schicht, von ihm intermediäre Schicht genannt, ist nun von der grössten funktionellen Bedeutung für die Stoffwechselvorgänge und die Sensibilität der Zähne. Sie verbreitet sich in einer Dicke von höchstens 0,01 mm über das ganze Zahnbein, liegt also nicht allein zwischen Zahnbein und Zement, sondern ebenso zwischen Zahnbein und Schmelz. Sie besteht aus zwei Lagen. Die äussere enthält von der Wurzelspitze zur Krone verlaufende Parallelfasern (Grenzfasern) mit zahlreichen seitlichen Anastomosen oder baumförmigen Verästelungen. Die meisten Grenzfasern sind hohl, viele enthalten aber Fibrillen. Die Seitenästchen der Grenzfasern treten meistens in rechten Winkeln ab, so dass häufig ein rektanguläres Netzwerk entsteht, das aber erst in der inneren

Lage der intemediären Schicht typisch wird. Dieses innere Lager besteht aus feinste Fibrillen enthaltenden Kanälchen.

In der Zahnkrone zweigen die Grenzfasern massenhaft von der Fläche der intermediären Schicht ab, um in den Schmelz zu treten. Auf Querschliffen vom Schmelz erscheinen diese Abzweigungen als aus der Zahnbein-Schmelzgrenze sich in den Schmelz erstreckende Strahlen, die vom Vortr. unter der Bezeichnung „Spaltfasern“ beschrieben worden sind. Sie verbreiten sich fächerförmig zwischen den Schmelzprismen und bilden dort einen wesentlichen Teil der interprismatischen Kittsubstanz.

Etwas nach aussen von der intemediären Schicht findet, besonders an den Zähnen vom Menschen, eine sehr eigentümliche Umbiegung der Spaltfasern statt, hervorgerufen durch die Ursprünge der als SCHRÄGERsche Linien bekannten Anordnungen der Schmelzprismen. An parallel zur intermediären Schicht angefertigten Schliffen tritt infolge dieser Durchkreuzung ein System von schraubenförmigen, unter einander parallel gerichteten Streifen auf, vom Vortr. Spurstreifen genannt. Sie werden in der Gegend des Zahnhalses von transversal verlaufenden, starken, aus der Wurzelhaut tretenden Fasern rechtwinklig durchkreuzt.

Die Spurstreifen werden immer schmäler, und ihre Zahl nimmt immer mehr zu, je mehr man sie in der Richtung zur Zahnbeingrenze verfolgt, bis sie sich schliesslich in den bereits beschriebenen Doppelplexus der intermediären Schicht auflösen.

Dass die Grenzfasern, Spaltfasern und Spurstreifen wirklich lymphatische Saftgänge sind, wird nicht nur aus ihrem vom Vortr. nachgewiesenen Zusammenhang mit den Lymphspalten der Wurzelhaut geschlossen, sondern ist von ihm experimentell festgestellt worden durch drei verschiedene Versuchsmethoden: 1. durch Einspritzungen von indifferenten Farblösungen in die Halsvenen mit gleichzeitiger Anfüllung der Lymphscheiden; 2. durch Einlegen von Zähnen in solche Farblösungen; 3. durch Einspritzungen derselben in die Wurzelhaut und das Zahnsäckchen von Zähnen sehr grosser Tiere. Durch jeden dieser Versuche wurde eine mehr oder weniger vollkommene Ausfüllung der Lymphspalten des Periodontiums, der Spalträume des Zements, der Grenzfasern, der Spaltfasern und der Spurstreifen bewirkt, wodurch bewiesen ist, dass die genannten Gebilde Lymphgänge im Zahne darstellen.

Eine Anzahl Spurstreifen verläuft in der intermediären Schicht und dringt etwas in das Zahnbein ein, sie teilen sich erst dort in feine Faserröhrchen und anastomosieren im Zahnbein mit Ausläufern von Dentinkanälchen. Dies lässt sich an entkalkten, vorher durchgefärbten Zähnen am besten feststellen, indem man meistens isolierte Färbungen der Spurstreifen erhält. Die eigentlichen Kommunikationsstellen zwischen den Dentinkanälchen und den Lymphgängen des Schmelzes befinden sich jedoch in der intermediären Schicht und etwas nach aussen von ihr im Schmelz.

Durch das Injektionsverfahren und die Farbimprägnationen des Vortr. wurden die Interglobularräume des Zahnbeins und die Körnerschicht gefärbt. Es wurde durch geeignete Methoden festgestellt, dass die Gebilde der Körnerschicht aus porösen, siebartig durchlöcherten Dentinkörperchen bestehen, die alle teils durch Fortsätze, teils durch Kanälchen mit einander zusammenhängen; ferner, dass diese Schicht mit den Interglobularräumen in Verbindung steht.

Die Interglobularräume bestehen aus poröser Zahnbeingrundsubstanz, die entweder nur von Dentinfasern durchzogen wird, oder sie enthalten noch Hohlräume, die im natürlichen Zustand mit Flüssigkeit, mit Zellen oder mit einer feinkörnigen, pigmenthaltigen Substanz angefüllt sind. Sämtliche Interglobular-

räume stehen mit einander in Verbindung durch ihre Fortsätze oder durch sehr feine Röhrchen. Dadurch, dass die Dentinkanälchen in die Pulpahöhle treten, wird nun der aus der Wurzelhaut stammende Saftstrom in Gestalt eines vollständigen Kreislaufes durch den Zahn geführt.

Nach dem Nachweis eines lymphatischen Saftkanalsystems in den Zähnen konnte der Nachweis eines Nervensystems in den harten Zahnsubstanzen dem Vortr. nicht mehr schwer werden, indem die Nervenfasern dem Laufe der Lymphbahnen folgen. Sie treten mit den letzteren von der Wurzelhaut aus in das Zement und am Zahnhalse in den Schmelz und bilden in der intermediären Schicht einen Plexus, der in der inneren Lage dieser Schicht seine höchste Ausbildung und grösste Feinheit erhält. Es handelt sich hierbei um reine Achsencylinder und deren Fibrillen. Jede dieser Fasern liegt in einem feinen Kanal, der lymphatischen Nervenscheide, und diesem Verhalten ist es zuzuschreiben, dass die Herstellung von Dauerpräparaten von Zahnnerven so schwierig ist. Die ursprüngliche isolierte Färbung der Achsencylinder geht infolge der Kapillarattraktion allmählich auf die Wandung ihrer Kanälchen über, so dass man später keine Fibrillen mehr sieht, sondern nur gefärbte Röhrchen oder mit Farbniederschlägen angefüllte Kanälchen. An hunderten von frischen Präparaten hat aber Vortr. den unzweifelhaften Nachweis geführt, dass die in Rede stehenden Fibrillen Nerven sind und mit der aus der Wurzelhaut in die intermediäre Schicht eintretenden Nerven zusammenhängen. Als nicht zu unterschätzendes physiologisches Argument für die Identität der von ihm als Nerven angesprochenen Gebilde mit Nerven dient die Tatsache, dass die Stellen, wo sie vorkommen, genau den Stellen entsprechen, welche den Zahnärzten als die empfindlichsten bekannt sind.

Diskussion. Herr O. Römer-Strassburg i. E.: In eine Diskussion über die neuen von Morgenstern aufgestellten Behauptungen einzutreten, ehe man Gelegenheit gefunden, seine Präparate mit dem Mikroskop zu prüfen, halte ich für inopportun. Ich behalte mir vor, später nach erfolgter Nachuntersuchung darauf zurückzukommen. Auf jeden Fall müssen wir Morgenstern für die neue Anregung dankbar sein, zumal die Herstellung seiner Präparate einen Aufwand von ungewöhnlich viel Zeit und Mühe voraussetzt.

Herr F. Metz-Meran fragt den Vortragenden, ob er Beobachtungen über die Lymphbahnen von Zähnen mit pathologischer Umgebung, wie Nekrose und Alveolareiterungen, gemacht hat.

Herr Morgenstern-Strassburg i. E.: Eingehende pathologisch-anatomische Untersuchungen habe ich noch nicht darüber angestellt, weil wir zuerst einer absolut sicheren Kenntnis der normal-histologischen Grundlage benötigen, bevor wir richtige pathologisch-anatomische Schlüsse ziehen können. Ich hoffe, meine histologischen Arbeiten nach 20jähriger Beschäftigung mit diesen Dingen bis zum nächsten Jahre vollendet zu haben, dann erst kann ich zu meiner eignen pathologisch-anatomischen Untersuchung Vertrauen haben. So viel kann ich aber bereits jetzt mitteilen, dass die intermediäre Schicht, zumal die Grenzfasern, sehr bedeutende Veränderungen bei der Karies, bei der Alveolarpyorrhoe und bei älteren Zähnen zeigt, und dass diese bisher unbekannt poröse Schicht bei meinen pathologischen Untersuchungen die grösste Beachtung verdient.

5. Herr O. Römer-Strassburg i. E. spricht **über die pathologisch-anatomischen Veränderungen,** die man **bei der Alveolarpyorrhoe** beobachtet, und demonstriert dieselben mit dem Projektionsmikroskop an Längs- und Querschnitten als Ergänzung seiner Abhandlung über Periodontitis marginalis purulenta chronica (Alveolarpyorrhoe), die in der 2. Auflage des Scheffschen

Handbuches der Zahnheilkunde erschienen ist. Bezüglich der Therapie steht der Vortragende auf dem Standpunkt, dass er auf Grund seiner histologischen Untersuchungen eine Ausheilung nur dann für möglich hält, wenn rücksichtslos die Granulationen, die in die Markräume des Alveolarfortsatzes hineinwuchern und den Knochen zum Schwund bringen, mit dem Thermokauter vernichtet werden. Als unterstützende Momente bei der Nachbehandlung und gleichzeitig als Prophylaxe empfiehlt RÖMER den Gebrauch der O. HERRMANNschen Zahnpasta „Solvolith", die im wesentlichen aus natürlichem Karlsbader Sprudelsalz besteht und bei richtigem Gebrauch mittels weicher Zahnbürste die Zahnsteinbildung hintanhält, sowie den Gebrauch des Kaubalsams Sahir, dessen günstige Wirkung auf Zahnfleischrand und Interdentalpapillen auf demselben Prinzip zu beruhen scheint wie das Betelkauen der Inder, indem dieser Balsam adstringierend wirkt und gleichzeitig die Speichelsekretion sehr anregt, wodurch auch ein bestehender Foetor ex ore in kurzer Zeit beseitigt wird.

Diskussion. Herr F. METZ-Meran bittet den Herrn Vortragenden um Eingehung in die Therapie der Alveolarpyorrhoe und verweist auf die Grundkrankheiten: Tuberkulose, Lues, Diabetes, Arteriosklerose.

---

3. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, nachmittags.

Vorsitzender: Herr F. METZ-Meran.

6. Herr LOUIS WOLFF-Schöneberg: **Andolin, ein neues, kokainfreies Lokalanaesthetikum.**

Wenn man die Zusammensetzung der zahlreichen in der Fachpresse angekündigten Präparate für die lokale Anaesthesie näher betrachtet, so wird man finden, dass sie alle — besonders die mit einem Kollektivnamen bezeichneten — das Kokain als wirksames Arcanum enthalten, eine Tatsache, welche beweist, dass wir trotz der vielen angepriesenen Ersatzmittel für das Kokain doch immer wieder auf dieses so viel gerügte und gefürchtete Alkaloid zurückgreifen mussten, weil eben ein vollgültiger Ersatz, d. h. etwas Besseres, bisher noch nicht gefunden war.

Am längsten hat sich wohl das Eukain behauptet, welches, seit ca. 10 Jahren als ausgezeichnetes Anaesthetikum bekannt, wegen des Fehlens der vasokonstringenten Eigenschaften und seiner im Verhältnis zu Kokain sehr viel niedrigeren Toxizität halber bis auf den heutigen Tag geschätzt ist. Wenn es sich in der zahnärztlichen Chirurgie kein grösseres Feld erobern konnte, so liegt das daran, dass es nicht gelungen ist, die wegen ihrer Ausdehnung sehr lästigen Wangenödeme, die sich in einem hohen Prozentsatz der Fälle nach der Injektion einstellten und mehrere Tage bis zur Abheilung brauchten, zu verhindern. Ich pflichte aber, obwohl sonst auf Grund meiner 10jährigen Erfahrungen dem Eukain sehr zugetan, den Gegnern desselben darin bei, dass wir unseren Patienten einer schmerzlosen Zahnextraktion wegen nicht zumuten dürfen, tagelang durch die Gesichtsentstellung an das Zimmer gefesselt zu sein!

Von weiteren Ersatzmitteln kommen in Betracht Stovain, Alypin und Novokain. Die beiden letzteren habe ich aus meinen Versuchen ausgeschaltet, weil der Berliner Kollege WOLFF VAN WEZEL in einer Arbeit über Alypin in der „Zahnärztl. Rundschau" angab, dass nach Alypininjektionen allgemeiner

Tremor aufgetreten sei, und weil ich Gelegenheit hatte, bei hunderten von Zahnextraktionen in dem zahnärztlichen Institut der Berliner Universität zu sehen, dass nach Novokaininjektionen sehr vermehrte Blutungen auftraten. Zweifellos wirkt Novokain in so hohem Grade gefässerweiternd, dass der Zusatz von Suprarenin nur wenig beschränkend wirken konnte. Auch das Stovain, mit dem ich eingehend gearbeitet habe, konnte mich nicht vollauf befriedigen. Hatte es auch vor dem Kokain den Vorzug geringerer Giftigkeit, des Fehlens der Vasokonstriktion, der Fähigkeit, die Kochhitze dauernd gut zu vertragen, und weiteres mehr, so versagte es andererseits in der Hauptsache, dem Anaesthesierungsvermögen, so häufig, dass ich seine Verwendung anstatt des Kokains schon deshalb nicht empfehlen könnte, ganz abgesehen davon, dass es graviden Frauen seiner wehenerregenden Eigenschaft wegen in grösseren Mengen überhaupt nicht gegeben werden kann.

So seit vielen Jahren auf der Suche nach wesentlichen Verbesserungen, erwog ich auch die Frage, ob es nicht möglich sei, durch Mischung zweier Anaesthetica eine Steigerung der Wirkung nach der anaesthesierenden Richtung hin zu erreichen, wo möglich unter Beseitigung der üblen Nebenwirkungen. Meine Wahl fiel nach reiflichen, wissenschaftlichen Erwägungen auf β-Eukain und Stovain. In beiden Körpern ist die Benzoylgruppe ($C_6H_5 . CO$) das anaesthesierende Element, in beiden verschafft die Amidogruppe (NH_2) die Wasserlöslichkeit, weil sie eine basische ist, die eine Verbindung mit Säuren zu Salzen erlaubt, und Salze sind eben wasserlöslich. Ich hoffte danach eine Mischung zu erhalten, in welcher das Anaesthetikum, die Benzoylgruppe, doppelt vertreten ist und doppelt wirken kann. Dazu kommt, dass sowohl β-Eukain, als auch Stovain nicht vasokonstringent wirken, die Kochhitze andauernd gut vertragen und weit niedrigere Toxizitätsziffern haben als Kokain; ferner reagiert β-Eukain alkalisch, Stovain sauer, es musste also eine Mischung von neutraler oder doch annähernd neutraler Reaktion entstehen, ein Umstand, den ich für das Ausbleiben der Wangenödeme für sehr wesentlich halte. Und in der Tat, die Wirkung dieses durch den Zusatz von Adrenalin oder Suprarenin weiter verbesserten Präparates war überraschend!

Zunächst stellte ich durch Tierversuche in Gemeinschaft mit 2 physiologischen Chemikern fest, dass die für die Praxis gebräuchlichen Mengen nicht die geringste Einwirkung auf die Herztätigkeit ausübten, erst nach einer Injektion von 2 ccm einer 10 proz. Lösung sah ich eine Erhöhung des Blutdrucks und der Pulsfrequenz, die sich sehr bald verloren; dagegen zeigten die Tiere Zeichen allgemeiner Narkose, aus denen hervorging, dass das Mittel starke Anaesthesierungseigenschaften haben müsse. In praxi haben sich denn auch alle meine Erwartungen erfüllt, und wenn ich heute den Mut finde, für das Präparat einzutreten, so geschieht es, weil durch die Nachprüfungen der chem. Fabrik J. D. Riedel in Berlin, welche, nachdem ich die für den gewünschten Zweck günstigste Prozentuierung der Komponenten ermittelt hatte, bis heute weit über 10000 ccm zu Versuchszwecken versandte und nachträglich Gutachten einzog, einwandfrei und ohne meine Beteiligung festgestellt ist, dass von zahlreichen Fachleuten der gesamten menschlichen und Veterinär-Chirurgie übereinstimmend bestätigt wird, was ich von dem Präparat behaupte.

Sehr interessant ist es, dass sich nachträglich bei einer chemischen Arbeit über das Mittel von dem Berliner Chemiker Dr. Aufrecht herausstellte, dass die Mischung von Eukain und Stovain keine rein physikalische ist, sondern dass sich durch chemische Verbindung eine neue Substanz gebildet hat. Schmelzpunkt, Kristallisationsformen, Elementaranalyse und das physiologische Verhalten der neuen Substanz, die Aufrecht darstellte, liessen keinen Zweifel aufkommen.

Das Andolin, so will ich die neue Substanz bezeichnen, besitzt vor dem Kokain, bezw. den mit Nebennierenpräparaten gemischten Kokainlösungen sehr wesentliche Vorzüge.

1. Es ist durch Kochen sterilisierbar und dauernd haltbar.

2. Seine Toxizität verhält sich zu der des Kokains wie 1 : 3.

3. Es besitzt keine Einflüsse auf die Vasokonstriktoren, daher bietet das Belassen des Patienten in sitzender Stellung keine Gefahren.

4. Es ist schwach antiseptisch, eine Eigenschaft, die auf das Konto des Stovains zu setzen ist, begünstigt daher die Wundheilung.

5. Es ist reizlos, weil von neutraler Reaktion, daher findet schnelle und restlose Resorption statt, es entstehen keine Ödeme und keine Zahnfleischnekrosen.

6. Es hat ausserordentliche Tiefenwirkung als Anaesthetikum und ist dabei in kleinen Dosen wirksam.

7. Seine haemostatischen Eigenschaften sind sehr viel günstiger, es verträgt sich mit Nebennierenpräparaten gut und wirkt der anaemisierenden Tätigkeit derselben nicht entgegen. Wir sehen die Blutung so herabgesetzt, dass in der Regel nur eine Anfüllung der leeren Alveole mit Blut und höchstens bei hyperämischen Verhältnissen ein mässiges Überfliessen erfolgt.

8. Vermöge seiner Reizlosigkeit und des Ausbleibens aller üblen Nebenwirkungen kann es in jedem Lebensalter, ferner nach den bisherigen Erfahrungen graviden Frauen und Herzleidenden gegeben werden. Es sind mir bis jetzt 6 Fälle berichtet worden, wo das Andolin bei Herzklappenfehlern ohne bedrohliche Erscheinungen vertragen wurde.

9. Es wirkt auch im entzündeten Gewebe.

Ich stehe heute den Resultaten von ca. 2000 Zahnextraktionen mit Anwendung des Andolins in eigener Praxis gegenüber und kann nur versichern, dass der Prozentsatz von Misserfolgen so verschwindend klein ist, dass er im Verhältnis zu anderen Präparaten gar nicht in Frage kommt. Ein Mittel, das nie versagt, wird es ja überhaupt nicht geben, solange Idiosynkrasie und die Verschiedenheit menschlicher Sensibilität eine Rolle spielen. Dagegen behaupte ich — auch bei nüchternster Beurteilung —, dass so zuverlässige Anaesthesie ohne irgend welche üblen Nebenwirkungen bisher mit noch keinem Anaesthetikum zu erzielen war. NAGELSCHMIDT-Berlin, der Andolin auch für die Lumbalanaesthesie brauchbar erklärte, fand bei oberflächlicher, subkutaner Injektion in der Leistengegend zur Operation eines Bubos das Gewebe bis in eine Tiefe von 4 cm völlig unempfindlich. Der Laryngologe ROSENBERG konnte mit 2 ccm Andolin die Totalresektion des Septum narium schmerzlos vornehmen. Der Otologe BRÜHL operierte bei einem 9 Monate alten Kinde die eitrige Mittelohrentzündung vom Proc. mastoideus aus mit 1 ccm Andolin, ohne dass sich irgend welche Reizwirkungen auf das Allgemeinbefinden des Kindes zeigten. Weitere Berichte der Chirurgen STEINER und LUBSZYNSKI betonen übereinstimmend die volle Anaesthesie und die allgemeine Reizlosigkeit bei grösseren Operationen, wie Mastdarmfisteln, Fingeramputationen, Panaritien, Exstirpation apfelgrosser Drüsen usw.

Zur Zahnextraktion wird Andolin genau wie die Kokainpräparate injiziert, zu beiden freien Seiten des Zahnes über die Mitte der Wurzel unter vorsichtiger Fingermassage zur Verhütung der Quaddelbildung. Nach der Injektion ist 8 Minuten zu warten bis zum Eintritt absoluter Anaesthesie, während bei Operationen an weichen Geweben unmittelbare Resorption und sofortige Anaesthesie zu sehen ist. Im allgemeinen genügt bei einzelnen Extraktionen 1 ccm, bei mehreren benachbarten weniger (pro extractione), im Unterkiefer sei die Dosis grösser als im Oberkiefer, an Vorderzähnen geringer als an



Molaren. Nach diesen Regeln wird die Erfahrung sehr bald zu dem richtigen Maß führen.

Es bedarf keiner Betonung, dass Andolin die schmerzlose Extraktion der lebenden Pulpa und die Exkavation sensiblen Dentins gestattet, auch in dieser Beziehung sind die Versuche abgeschlossen.

Zum Schluss möchte ich nun noch den Wunsch aussprechen, dass recht viele Kollegen sich entschliessen mögen, Andolin zu versuchen, und ich hege auf Grund der breiten wissenschaftlichen Basis, auf der das Präparat schon heute steht, keinen Zweifel, dass es sich wegen seiner Zuverlässigkeit und seiner Reizlosigkeit bald einen sicheren Platz in unserem Arzneischatze erobern wird.

Diskussion. Herr MORGENSTERN-Strassburg i. E.: Ich möchte nur auf eine Bemerkung des Vortragenden, dass nach Novokain starke Blutungen eintreten sollen, entgegnen, dass ich seit langer Zeit dieses Anaesthetikum für Zahnextraktionen benutze, ohne jemals eine stärkere Haemorrhagie beobachtet zu haben als nach Extraktionen ohne Lokalanaesthetikum. Die Blutung war stärker als bei Anwendung von Adrenalinzusatz, z. B. Eusemin, aber jedenfalls nicht abnorm.

Herr METZ-Meran begrüsst das neue Mittel, warnt aber vor dem neuen Anaesthetikum, da wir mit derartigen neuen Anpreisungen schlechte Erfahrungen bis dato gemacht. Dessen ungeachtet sollen von berufener klinischer Seite Versuche gemacht werden.

Herr L. WOLFF-Schöneberg: Herrn MORGENSTERN erwidere ich, dass meine Kenntnis der Novokainblutungen aus der Klinik des Herrn BUSCH stammt, und dass ich weiss, dass Herr BUSCH das Mittel aus diesem Grunde nicht mehr verwendet.

Herrn METZ gebe ich Recht, dass jedes neu auftauchende Anaesthetikum in den ernsthaft zu nehmenden Kreisen mit berechtigtem Misstrauen empfangen wird. Ich betonte aber schon, dass ich gar nicht daran gedacht hätte, aus dem Andolin etwas machen zu wollen, wenn nicht ein so grosser Kollegenkreis durch seine Untersuchungen und Gutachten mich förmlich dazu gezwungen hätte. Und wenn mir z. B. aus der städt. Zahnklinik in Mülhausen i. E. eine Karte, die ich hier verlese, zugeht: „Noch ein Schritt weiter, und wir können die Narkose ganz entbehren", so muss ich wohl zu der Überzeugung kommen, dass sich das Mittel der Mühe lohnt. Das Wort des Herrn METZ aber, er wolle wünschen, er könne alle die guten Eigenschaften bestätigen und einstmals sagen: „Ich verwende nur noch Andolin", ist bereits gesprochen. NAGELSCHMIDT sagte mir vor einigen Tagen: „Nach meinen Erfahrungen ist das Andolin so gut, dass von jetzt ab in meiner Klinik nur noch dieses Präparat verwendet wird." Auf alle Fälle kann ich sagen, dass die Vorzüge des Andolins weit mehr von den zahnärztlichen Freunden der Riedelschen Fabrik hervorgehoben worden sind als von mir selbst.

7. Herr A. SENN-Zürich: **a) Welchen Gefahren sind unsere Augen ausgesetzt, und wie schützen wir diese?**

Schon in meiner letzten Arbeit über Alveolarpyorrhoe habe ich das Tragen einer Schutzbrille empfohlen, um die Augen gegen losspringende Zahnsteinpartikeln zu schützen. Verschiedene Unfälle, die in letzter Zeit mir zu Ohren gekommen sind, und die sowohl bei Ärzten, wie Zahnärzten teils längere Arbeitsunfähigkeit, in zwei Fällen sogar den Verlust des einen Auges zur Folge hatten, zwingen uns zu noch grösserer Vorsicht. (Zwei Briefe, die ich dem Auditorium vorlesen werde, sind mir von zwei Ärzten zugesandt worden, wovon der eine

durch einen derartigen Unfall anlässlich einer Zahnextraktion während vier Wochen arbeitsunfähig war, der andere auf dieselbe Weise sogar ein Auge verlor.) Um stets gewappnet zu sein, muss man eine grossglasige Muschelbrille bei jeder Arbeit tragen, damit gewöhnt man sich an das Arbeiten mit Brille und ist dadurch, soweit überhaupt möglich, gegen Verletzungen, Ätzungen und Infektionen gefeit, welche bei Extraktionen, beim Abkneifen von Zahnteilen, durch Zahnstein, durch Bespritzen mit Medikamenten und septischen Stoffen, sowie auch durch Instrumente bei unvorsichtigen, brüsken Bewegungen des Patienten vorkommen können. (Cave doppelendige Instrumente!) Auch die Studierenden sind schon anzuhalten, ausschliesslich mit Brille zu arbeiten.

Verletzungen durch zertrümmerte Brillengläser sind mir trotz Nachfrage bei verschiedenen Augenärzten nicht bekannt geworden. Alle mir bekannten Herren, denen derartige Unfälle zugestossen sind, trugen beim Unfall keine Brille, äussern sich aber übereinstimmend dahin, dass sie andernfalls wohl verschont geblieben wären.

Die geeignete Brille lasse man sich vom Augenarzt verschreiben.

Die Sehdistanz sei ungefähr 30 cm, und die Wimpern sollen die Brille nicht berühren, sonst tritt leicht Ermüdung der Augen ein.

Bei etwaigem Unfall ist das betreffende Auge sofort ausgiebig mit reinem Wasser oder Sublimat 1 : 5000 auszuspülen und möglichst rasch augenärztliche Hilfe aufzusuchen, denn wenn eine Infektion vorliegt, so rührt sie meist von sehr virulentem Material her.

Diskussion. Herr O. Römer-Strassburg i. E.: So sehr ich die Schutzbrille, wie sie Kollege Senn empfohlen hat, bei Entfernung von Zahnstein für angebracht halte, ebenso sehr möchte ich davon abraten, sie bei Zahnextraktionen zu gebrauchen. Bei Zahnextraktionen muss man gut sehen, und wenn man die Zange richtig anlegt, den Zahn richtig fasst und richtig luxiert, kann es kaum vorkommen, dass selbst bei unteren Prämolaren oder Eckzähnen ein Zahn mit solcher Vehemenz aus der Zange springt, dass Fensterscheiben und Brillen zerschlagen und Augen verletzt werden. Jedem Praktikanten in der Zahnklinik bei Extraktionen eine Schutzbrille aufzusetzen, halte ich für übertriebene Vorsicht.

Herr G. W. Koch-Giessen empfiehlt, bei angestrengter Tätigkeit am Tage des Abends nicht mehr zu lesen, oder von einem Augenarzt eine Brille bestimmen zu lassen, die das Auge unterstützt, selbst bei ganz normalen Augen.

Herr Schottländer-Heidelberg: Wenn auch die von Römer gegen allgemeine Einführung von Schutzbrillen angeführten Gründe wegen ihrer pädagogischen Zwecke richtig sind, wenn auch der Umstand dagegen spricht, dass selbst eine Brille von Fensterglas, resp. deren dauernder Gebrauch dem normalen Auge schädlich ist, so ist doch der Schutz der Augen gegen allerlei Unfälle zu beachten. Mir persönlich ist ein sehr krasser Fall bekannt. Es handelte sich dabei um Ausräumung einer Mundhöhle mit zahlreichen putriden Wurzeln in Bromäthernarkose. Dabei sprang dem operierenden Assistenten an der Universität in Breslau eine Wurzel aus der Zange in die Cornea des Auges und blieb dort tatsächlich stecken. Er bekam eine sehr schwere Sepsis; das Auge wurde zwar gerettet, aber die Sehfähigkeit war fast vernichtet. Schuld an dem Unfall trug allerdings mit die durch die Bromäthernarkose bedingte notwendige Eile, die Operation beendigen zu müssen.

Herr F. Metz-Meran: Eine Brille ist sehr nötig bei der Möglichkeit von mechanischer Reizung und Infektion bei zahnärztlichen Operationen durch Hineinfliegen von Fremdkörpern.

Ausserdem sprach Herr Reichenberger-Cannstatt.

Herr A. SENN-Zürich: **b) Weitere Beiträge zur Therapie der Pyorrhoea alveolaris.**

Die Benennung „Pyorrhoea alveolaris" halte ich für ungenau, weil damit das Frühstadium nicht inbegriffen ist. Für alle jene Fälle, in denen Zahnsteinablagerungen vorhanden, wird die Bezeichnung „Alveolitis calculosa" vorgeschlagen, womit auch das erste Stadium der Erkrankung, die Gingivitis, inbegriffen ist, denn die Krankheit beginnt nicht mit Eiterung, sondern diese finden wir erst in vorgeschrittenem Stadium.

Die Behandlung soll aber im ersten Stadium einsetzen und damit das Eintreten eines zweiten Stadiums (die Pyorrhoe) überhaupt verhütet werden. Mehr oder weniger Zahnsteinablagerung (supra- und subgingival) finden wir beinahe bei jedem Menschen, also soll jeder Patient darauf untersucht und der Zahnstein entfernt werden. Meist fehlt es daneben von seiten des Zahnarztes an der nötigen Belehrung über gründliche Zahnpflege (vgl. vorjährigen Vortrag über dasselbe Thema).

Eine gründliche Zahnreinigung soll die Grundlage der konservierenden Zahnheilkunde sein, denn:

1. erzieht sie zu reinlichem Arbeiten,
2. ist nur mit oder nach einer gründlichen Zahnsteinentfernung eine gründliche Untersuchung der Mundhöhle möglich.
3. Beginnende Schmelzkaries entgeht meist der untersuchenden Sonde, nicht aber dem scharfkantigen Zahnsteininstrument (präventive Zahnheilkunde).
4. Das Arbeiten in einem nicht gründlich gereinigten Munde gleicht dem Aufbauen auf morschen Grundmauern.

Zur Ausführung einer gründlichen Zahnreinigung ist neben den erforderlichen feinen Instrumenten auch die Beherrschung der Technik ihrer Anwendung von nöten, dann feines Gefühl und viel Geduld.

Ein Universalinstrument gibt es nicht — kann es nicht geben für gründliche Arbeit. Die meisten Instrumente des Handels sind unbrauchbar — ausser den von mir empfohlenen sind nur noch die YOUMGERschen verwendbar; alle anderen sind zu klotzig oder, wenn fein, zu biegsam.

Wo massenhafte Zahnsteinablagerungen sind, darf man diese nicht stehen lassen, aus Furcht, die Zähne könnten nachher lose werden.

Es kann nicht genug betont werden, dass nur durch konsequentes, frühzeitiges und absolut gründliches Zahnreinigen es uns gelingen kann, die Alveolitis calc. mit ihren Folgen aus der Welt zu schaffen.

Soll die junge Generation entsprechend erzogen werden, so muss vor allem von den Lehrern mehr Verständnis für die Sache erwartet werden.

Ohne lokale Ursachen gibt es keine Alveolitis, demzufolge muss auch die Behandlung vor allem eine lokale sein und hat im wesentlichen im Entfernen dieser Ursachen zu bestehen. Bepinselungen mit Jodtinktur, Ätzungen mit Arg. nitricum, Scarifikationen des Zahnfleisches usw. sind Zeugen von Unwissenheit, die schon mit einer oberflächlichen Untersuchung einsetzt. Die Pyorrhoea alv. seu Alveolitis calc. sei eine Konstitutionsanomalie, Zahngicht, und was alles Derartiges schon behauptet worden ist, bleibt eine leere Redensart, solange kein Beweis dafür erbracht werden kann.

Diskussion. Herr MORGENSTERN-Strassburg i. E.: Was die Therapie der Alveolarpyorrhoe häufig sehr erschwert, sind gewisse ätiologische Momente. Ich hatte in meiner langjährigen Praxis wiederholt Gelegenheit zu beobachten, dass in gewissen Fällen eine erbliche Prädisposition zu dieser Krankheit besteht. In einigen Familien konnte ich an drei Generationen feststellen, dass im Alter von 22 bis 28 Jahren die unteren mittleren Schneidezähne infolge von

Alveolarpyorrhoe verloren gingen, während der Krankheit die anderen Zähne verschonte. In diesem Jahr behandelte ich einen jungen Mann, der an schwerer Alveolarpyorrhoe litt; er ist 20 Jahre alt, und die Krankheit war bereits so weit vorgeschritten, dass ich drei untere Incisive entfernen musste; erst von diesem Zeitpunkte ab hatte meine Behandlung der übrigen, gleichfalls erkrankten Zähne Erfolg. Vor mehreren Jahren behandelte ich den Bruder dieses Patienten; auch er war 20 Jahre alt, und die Krankheit hatte bereits einen hohen Grad erreicht. Ihm mussten schliesslich vor zwei Jahren von mir sämtliche untere Schneidezähne entfernt werden, da sie jeden Zusammenhang mit dem Kiefer verloren hatten. Eingehende Untersuchungen liessen noch erkennen, dass bei den Brüdern enorm grosse Zähne in einem kleinen Kiefer standen; es musste wohl seit Jahren infolge dieses Missverhältnisses eine Unterernährung der Zähne stattgefunden haben, deren Resultat eine progressive Atrophie der Wurzelhäute war und somit zur Alveolarpyorrhoe geführt hatte. Die Prädisposition zur Alveolarpyrrhoe kann für eine Reihe typischer Fälle somit nicht geleugnet werden, sie besteht in einer mangelhaften Ausbildung der Kiefer, durch welche Ernährungsstörungen in den Zähnen bedingt werden.

Herr F. Metz-Meran: Alveolarpyorrhoe ist in ihrer Behandlung von dem Grundleiden abhängig: Lues, Tabes, Tuberkulose. — Herr Römer gab heute Vormittag eine brillante Therapie.

---

4. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, vormittags.

Vorsitzender: Herr Marmignat-Stuttgart.

8. Herr A. Senn-Zürich: **Asepsis und Antisepsis in der zahnärztlichen Praxis.**

Bei der Besprechung dieses Themas wurde bisher allgemein der Operationsraum des Chirurgen als Schablone für den Zahnarzt aufgestellt. Hierzu ist aber viel Zeit und besonderes Personal erforderlich, und dadurch wird deren Befolgung ohne wesentliche Modifikation für die tägliche zahnärztliche Praxis zu kostspielig. Demzufolge wird bei uns der Asepsis und Antisepsis vielfach zu wenig Aufmerksamkeit zugewendet.

Suchen wir aber das für unsere Verhältnisse Passende des chirurgischen Operationsraumes mit einer wohnlichen und behaglichen Einrichtung zu verbinden, so dürften wir einerseits den Forderungen der Hygiene genügen, andererseits die Behandlung in einem Milieu vornehmen, welches auf die Patienten nicht von vornherein erschreckend, sondern beruhigend wirkt, und wodurch die Ausführung mancher Operation leichter und sicherer geschehen kann.

In unserer Einrichtung peinliche Reinlichkeit und bei unserer Arbeit gewissenhafte Asepsis, resp. Antisepsis, das dürfte im zahnärztlichen Operationszimmer unschwer durchführbar sein.

Wir wollen unsere Patienten und uns selbst vor Infektion schützen und sollen denselben in bezug auf Reinlichkeit mit gutem Beispiel vorangehen, aber auch nicht dulden, dass sie Gebisse, Brillen und andere Gegenstände auf unsere Instrumententische legen.

Der Desinfektion des Instrumentariums muss die mechanische Reinigung vorangehen, und um beides leicht und sicher ausführen zu können,

müssen, soweit möglich, Instrumente und übrige Gegenstände aus Metall oder Glas sein, ohne Verzierungen, glatt und aus einem Stück, Zangen und Scheren zum Auseinandernehmen. Doppelendige Instrumente, namentlich scharfe, gehören auf den Aussterbeetat. Es mag nicht überflüssig sein, zu bemerken, dass, um diesen Anforderungen mehr Nachachtung zu verschaffen, den Dentaldepots gegenüber oft etwas mehr Rückgrat am Platze ist.

Desinfiziert sollen werden alle neuen Instrumente, dann diejenigen, welche bei blutigen Eingriffen zur Verwendung gelangen; ferner alle Gegenstände, durch welche Krankheitskeime übertragen werden können.

Des weiteren ist absolut steriles Arbeiten bei der Injektionstechnik und für den guten Erfolg bei der Behandlung diverser Pulpaerkrankungen unerlässlich. Die vielen Misserfolge bei Pulpaüberkappungen sind, bei richtiger Indikation und Vermeidung jeglichen Druckes — immer durch Infektion zu erklären. Dasselbe gilt für die Amputation und Extraktion der Pulpa und für das Füllen der Wurzelkanäle. (Vergl. Senn, Einiges über die Behandlung der Pulpakrankheiten. Schweizer Vierteljahrsschr. f. Zahnheilkunde 1902, Heft 1).

Im grossen und ganzen halte ich vielmehr auf sauberes und möglichst antiseptisches Arbeiten als auf eine pompöse aseptische Einrichtung, die man öfter antrifft, um damit den Patienten Sand in die Augen streuen zu können.

Zum Schlusse noch einige Worte darüber, wie ich die Desinfektion durchführe.

Im allgemeinen gebe ich der chemischen Desinfektion den Vorzug, weil sie den Instrumenten nicht nachteilig ist und weniger Bedienung erfordert, dagegen allerdings eine grössere Zahl von Instrumenten bedingt.

Nur die Injektionskanülen werden ausgeglüht, die Spritzen ausgekocht, ebenso die Abdrucklöffel und fast alle neuen Instrumente. Zur Schonung der Vernicklung wird besser destilliertes Wasser verwendet. Kochzeit 10—15 Minuten: bei Verwendung einer zweiprozentigen Sodalösung und einer Temperatur von 60—70° (für feinere Instrumente) Kochzeit 20—30 Min.

Alle übrigen Instrumente werden nach gründlicher mechanischer Reinigung während einer Stunde und länger in fünfprozentige Lysollösung gelegt (zum Lösen ist destilliertes oder frisch gekochtes Wasser zu verwenden). Das gerade Handstück wird vorn durch einen Gummipfropfen verschlossen, das rechtwinklige muss alle 8—14 Tage auseinandergenommen werden — das Lysol greift aber nicht an, wenn es auch länger nicht entfernt wird. Cofferdam bleibt mehrere Tage in der Lösung und wird nachher gründlich mit Wasser ausgespült.

Ferner verwende ich eine einprozentige Lysollösung zum Eintauchen der Instrumente vor dem Gebrauch, sowie der Mundspiegel, um das Anlaufen derselben zu verhüten. (Vergl. Senn, Über Mundspiegel. Schweizer Vierteljahrschr. f. Zahnheilkunde 1900, Heft 1). Sodann verwende ich diese einprozentige Lösung auch zum Reinigen des Operationsfeldes (der Gingiva) vor blutigen Eingriffen, während ich zum Irrigieren der Zahnfleischtasche nach dem Entfernen des Zahnsteines mich einer dreiprozentigen Borsäurelösung bediene.

Zum Ausspritzen der Zahnhöhlen wird gekochtes Wasser gebraucht, zu dessen Aufbewahrung ich einen einfachen Warmwasserapparat konstruiert habe, welcher stets Wasser von ca. 40° C. enthält. Eine Teekanne trägt statt des Deckels einen Becher, welcher ins Wasser taucht und ein Glas in sich aufnimmt, welches beliebig ausgewechselt und aus der Kanne frisch gefüllt werden kann. Zur Einhaltung der konstanten Temperatur ist eine kleine Flamme von wenigen Millimeter Höhe nötig.

Einem aufmerksamen Beobachter kann es nicht entgehen, dass eine befriedigende Durchführung der Asepsis, Antisepsis gar nicht so häufig getroffen wird; nimmt man die Sache ernst, so wird man finden, dass sie auch gar nicht so einfach ist. Die bedauerliche Tatsache, dass es bei manchen Vertretern anderer Spezialitäten nicht besser steht, ist eine gar schlechte Entschuldigung. Auch die peinlichste körperliche Reinlichkeit ist noch lange keine Asepsis.

Noch mehr als die chirurgische Klinik ist ein bakteriologischer Kurs imstande, erzieherisch zu wirken.

Diskussion. Herr BEISSWENGER-Stuttgart: Ich möchte eigentlich weniger auf die Ausführungen des Herrn Kollegen SENN eingehen, als vielmehr einige ergänzende Bemerkungen zu dem Vortrag machen. So viel ist sicher, dass wohl auf wenigen Gebieten Theorie und Praxis so weit auseinander gehen wie auf dem Teilgebiet der Asepsis, der Sterilisation des zahnärztlichen Instrumentariums. Der Hauptgrund für diese Erscheinung liegt wohl in der Methodik. Es sind in der Hauptsache 3 Sterilisationsmethoden, die Verwendung finden: diejenige mittels kochenden Wassers, diejenige mittels antiseptischer Lösungen und diejenige mittels strömenden Wasserdampfes. Allen diesen Methoden haftet der Mangel an, dass das Instrumentarium stark leidet. Die scharfen, d. h. schneidenden Instrumente, wie Messer, Bohrer, Nervextraktoren usw. usw., werden schon nach der ersten Sterilisierung absolut stumpf und infolgedessen zum Operieren unbrauchbar. Kein Wunder, wenn unter diesen Umständen die Sterilisierung der Instrumente im zahnärztlichen Operationszimmer nicht immer so durchgeführt wird, wie dies nach dem Stande der jetzigen Wissenschaft wünschenswert wäre. Mit besonderer Freude ist es aus diesem Grunde zu begrüssen, dass von einem Münchener Arzte, Herrn GROSSE, ein System ausgedacht wurde, das berufen erscheint, die Sterilisationsmethode der Zahnärzte zu werden. Es ist dies die Methode mittels sogen. Sterilisierröhren unter Benutzung des strömenden Wasserdampfes. Die mit einem Pfropfen verschlossenen Röhren, welche die zu sterilisierenden Instrumente enthalten, werden in einem entsprechenden Apparat 10 Minuten lang der Einwirkung strömenden Wasserdampfes ausgesetzt. Die geringen Mengen von Wasserdampf, die sich dabei im Innern der Sterilisierröhren entwickeln, scheinen zu genügen, um selbst Milzbrandsporen abzutöten, und es sind damit die Worte Prof. RUBNERS, dass wohl kaum messbare Mengen von erhitztem Wasserdampf genügen, um keimtötend, resp. -hemmend zu wirken, in verwendbare Praxis umgesetzt; die Instrumente kommen steril und absolut trocken heraus, und es ist damit für uns Zahnärzte eine ideale Sterilisationsmethode geschaffen.

Herr SCHOTTLÄNDER-Heidelberg: Lange und breite Ausführungen über Asepsis und Antisepsis sollten meiner, allerdings noch jungen, Erfahrung nach vor Zahnärzten unnötig sein. Ich meine, selbst die Worte sind einfach durch peinlichste Sauberkeit, peinlichste Sauberkeit und nochmals peinlichste Sauberkeit am richtigsten gekennzeichnet. Ich glaube Ihnen nicht erst sagen zu müssen, dass aseptische Verhältnisse in der Mundhöhle völlig unmöglich und dank der anatomischen und physiologischen Bedingungen auch unnötig sind. Auf eins aber möchte ich hinweisen, was ich seit einigen Jahren übe, und was mir gute Dienste geleistet hat. Ich benutze einmal bei jeder Extraktion frisch infizierter Pulpen eine neue Nervnadel und ferner bei jeder Lokalanaesthesie eine neue Kanüle. Diese Dinge verteuern die Behandlung nur in unbedeutendem Maße und bieten jedenfalls für den Patienten eine grosse Sicherheit.

Herr VON OETTINGEN-Berlin betont, dass auch er in Übereinstimmung mit dem Vorredner die Aseptik im Munde für undurchführbar hält. Dagegen spielen Antisepsis und namentlich Prophylaxe die grösste Rolle. Nach kurzer Ausführung über den Begriff der Giftigkeit stellt v. O. fest, dass der Arzt in den letzten Jahrzehnten empirisch die Mittel gefunden hat, die als Metalle, und zwar als freie Metalle, die Kraft der Schutzstoffe im Körper erhöhen, nämlich das Quecksilber, das Jod und das Silber. Ihre Kraft beruht auf einer katalytischen Wirkung, die die Oxydationen im Körper beschleunigt, erhöht, vermehrt. Aber das Quecksilber macht bei seiner Ausscheidung durch die Schleimhaut doch Vergiftungserscheinungen, ebenso das Jod, das der Körper momentan durch die Nieren auszuscheiden beginnt. Nicht so das Silber, das jetzt in wasserlöslicher Form als Collargol von der Fabrik von Heyden in Dresden-Radebeul geliefert wird. Dieses wird langsam ausgeschieden. Da es keinen Menschen gibt, der dafür Idiosynkrasien hat, ist es absolut unschädlich für den Körper und dennoch stark bakterientötend. Eine Mischung von Collargol, Milchzucker und Glyzerin bildet ein weiches Kügelchen, das Redner in über 350 Fällen von Zahnextraktionen im russisch-japanischen Krieg in Mukden eingeführt hat. Auch bei Füllungen hat es vorzügliche desinfizierende Eigenschaften. Redner empfiehlt warm, das Collargol in die Zahnheilkunde einzuführen, nachdem er in über 2000 Fällen in der Wundbehandlung im Kriege die besten Resultate sah.

9. Herr FRIEDR. METZ-Meran: **Implantation und Transplantation von Zähnen.**

Bei der grossen Bedeutung der Transplantation, die neuerdings in der Chirurgie so vielseitige Beachtung findet, erlaubt sich der Vortragende, die Implantation von Zähnen wie deren Transplantation von Individuum zu Individuum in ausgedehnterem Maße als bisher zu empfehlen. Bei Unmöglichkeit der Durchführung von Wurzelbehandlungen dritter Molaren extrahiert der Vortragende, wurzelbehandelt und füllt er die Zähne ausserhalb des Mundes und reimplantiert dieselben nach Resektion der Wurzelspitze; die Resektion geschieht aus dem Grunde, um den Zahn leichter in der Alveole placieren zu können. Bei fehlenden Brückenstützen meissle man sich in den Kiefer eine künstliche Alveole und transplantiere einen wo möglich unwurzeligen Zahn, von einem anderen Individuum gewonnen. Die Resorptionserscheinungen, die nach einigen Jahren auftreten, machen die Methode allerdings nicht zu einer idealen, sind aber nicht unbedingt im Gefolge, da reimplantierte Zähne auch 20 Jahre und länger gebrauchsfähig im Munde gesehen worden sind.

Diskussion. Herr O. RÖMER-Strassburg i. E. bedauert, dass der Vortragende die Abhandlung über Reimplantation der Zähne, die nach seinem Vortrag über dieses Thema bei der Sitzung des Zentralvereins Deutscher Zahnärzte — Leipzig 1901 — in der Monatsschrift erschienen ist, nicht gelesen hat, sonst würde er nicht die Vermutung ausgesprochen haben, dass bei einem extrahierten und wieder implantierten Zahn die abgerissene Pulpa wieder anwachsen könne. Die Pulpa geht in jedem Falle zu grunde; das lebende Gewebe, das man in der Pulpakammer solch reimplantierter Zähne später häufig findet, ist nichts weiter als Granulationsgewebe, das durch Resorptionslücken einerseits und den Wurzelkanal andererseits sekundär in die Pulpakammer hineinwuchert.

Ferner darf nicht unwidersprochen bleiben, was der Vortragende behauptet hat bezüglich der Therapie pulpakranker oberer Molaren, bei denen in der Regel wegen der anatomischen Verhältnisse der beiden buccalen Wurzeln eine

gründliche Entfernung der Wurzelpulpen unmöglich ist. Herr METZ will in diesen Fällen die Zähne extrahieren, die buccalen Wurzeln resezieren und dann wieder reimplantieren. Wollte man diesem Vorschlage folgen, dann müsste man tagtäglich alle an Pulpitis erkrankten Molaren, bei denen eine Abätzung der Pulpa mittels Arsens nötig wird, extrahieren und reimplantieren — und das dürften sich nur die wenigsten Patienten gefallen lassen und auch mit Recht; denn man vergesse ja nicht, dass ein reimplantierter Zahn 10—30 Tage zum Kauen gar nicht gebraucht werden kann und ausserdem häufig genug Misserfolge (besonders bei Molaren) eintreten.

Herr REICHENBERGER-Stuttgart-Cannstatt erwähnt, dass er in letzter Zeit öfter Reimplantationen gemacht habe, aber nur da, wo die Wurzelbehandlung nicht zum Ziel führte und die Extraktion des Zahnes nicht mehr zu vermeiden war. In einem Falle handelte es sich um den 2. oberen linken Bicuspis, in dessen einem Kanal einem Techniker ein Extraktor abgebrochen war. Er wurde extrahiert und, natürlich nach erfolgter Wurzelfüllung, reimplantiert. Die Funktionsunfähigkeit, verbunden mit teilweise starken Schmerzen, dauerte ca. 14 Tage. In einem anderen Falle handelte es sich um einen im 24. Jahre lingual durchbrechenden ersten oberen Schneidezahn, an dessen Stelle die Patientin schon lange ein kleines Ersatzstück trug. Der Zahn wurde extrahiert, die Alveole nach der facialen Seite etwas erweitert und der Zahn reimplantiert. Allerdings ist er jetzt nach 3 Monaten noch nicht fest, und es ist zweifelhaft, ob das neugebildete Gewebe ausreicht, dem Zahn genügend Festigkeit zu geben.

Die Reimplantation so zu verallgemeinern, wie Herr METZ meint, hält R. nicht für zulässig.

Dritte Gruppe:

Die anatomisch-physiologischen Fächer.

Abteilung für Anatomie, Histologie, Embryologie und Physiologie.

(Nr. XIV.)

Einführende: Herr M. SUSSDORF-Stuttgart,
Herr W. GMELIN-Stuttgart,
Herr E. MÜLLER-Stuttgart.
Schriftführer: Herr F. FRITZ-Stuttgart.
Herr K. KIESEL-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr J. KOLLMANN-Basel: Varietäten an der Wirbelsäule des Menschen und ihre Deutung.
2. Herr H. ARON-Berlin: Über die Lichtabsorption des Blutfarbstoffs.
3. Herr FR. W. MÜLLER-Tübingen: Demonstration eines Muskeltorsos von einem Hingerichteten an einem Gipsabguss.
4. Herr A. HERLITZKA-Turin: Über die Entstehung der Fermente bei der Ontogenese.
5. Herr M. SUSSDORF-Stuttgart: Über die Pleiodaktylie beim Pferd.
6. Herr AD. BASLER-Tübingen: Demonstration eines Gärungssaccharometers.
7. Herr M. SUSSDORF-Stuttgart: Grösse und Beschaffenheit der respiratorischen Oberfläche der Lungen einiger Tiere.
8. Herr P. v. GRÜTZNER-Tübingen: Demonstration eines Modells des Insektenauges.
9. Herr G. WALCHER-Stuttgart: Willkürlich erzeugte dolichocephale und brachycephale Kinderschädel; mit Demonstration.
10. Herr E. BÄLZ-Stuttgart: Über mechanische Einflüsse auf die Schädelform.
11. Herr J. KOLLMANN-Basel: Die Bewertung bestimmter Körperhöhen als Rassenmerkmale.
12. Herr H. FRIEDENTHAL-Nicolassee bei Berlin: Über die Behaarung des Menschen und der anderen Affenarten; mit Demonstrationen.
13. Herr P. STEPHANI-Mannheim: Über Körpermessungen und einen Körpermessapparat.

14. Herr W. GEBHARDT-Halle a. S.: Präzision in Natur und Technik.
15. Herr A. FROBIEP-Tübingen: Über Form und Lage des menschlichen Magens.
16. Herr G. HOLZKNECHT-Wien: Über die Lage des menschlichen Magens.
17. Herr M. SIMMONDS-Hamburg: Über Anomalien der Form und Lage des Magens und Dickdarms.
18. Herr L. ASHER-Bern: Experimentelle Untersuchungen über das Scheidevermögen der Drüsen.
19. Herr H. PRZIBRAM-Wien: Die Regeneration als allgemeine Erscheinung in den drei Reichen; mit Demonstrationen und Zeichnungen von Präparaten.
20. Herr H. SPEMANN-Würzburg: Über Versuche an Amphibienembryonen; mit Demonstration.
21. Herr R. F. FUCHS-Erlangen: Zur Physiologie der Pigmentzellen.
22. Herr ALFRED JAEGER-Frankfurt a. M.: Die Physiologie der Schwimmblase der Fische.
23. Herr C. OPPENHEIMER-Berlin: Über die Frage der Anteilnahme des gasförmigen Stickstoffs am Stoffwechsel der Tiere.
24. Herr K. BÜRKER-Tübingen: Experimentelle Untersuchungen über Muskelwärme.
25. Herr S. LEVITES-St. Petersburg: Über Fettverdauung.
26 Herr E. GRUNMACH-Berlin: Über die Untersuchung der Mund-, Schlund- und Nasenhöhle bei der Phonation mit Hilfe der X-Strahlen.
27. Herr M. CREMER-München: Zur Theorie der Öffnungszuckungen.

Die Vorträge 8—14 sind in einer gemeinsamen Sitzung mit den Abteilungen für Zoologie und für Anthropologie, die Vorträge 15—17 in einer gemeinsamen Sitzung mit verschiedenen anderen medizinischen Abteilungen gehalten, die Vorträge 18—27 endlich in einer Sitzung, an der die Abteilung für Zoologie teilnahm. Über einen weiteren in der erstgenannten gemeinsamen Sitzung gehaltenen Vortrag vgl. die Verhandlungen der Abteilung für Zoologie.

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr A. FRORIEP-Tübingen.

1. Herr J. KOLLMANN-Basel: **Varietäten an der Wirbelsäule des Menschen und ihre Deutung.**

Vortragender weist zunächst auf die Varietäten der Wirbelsäule hin und besonders auf die Intercalation, wobei es sich nicht bloss um die Einschiebung eines überzähligen Wirbels handelt, sondern vielmehr um die eines ganzen Segments mit Muskeln, Gefässen und Nerven.

Sodann behandelt der Vortragende Varietäten am Hinterhauptsbein und unter diesen vor allem die kongenitale Assimilation des Atlas und dann die Manifestation des „Occipitalwirbels". Zwei bezügliche Objekte werden demonstriert. Durch die hochgradige kongenitale Assimilation ist das alte Atlasgelenk, die Articulatio cranio-atlantica, völlig verschwunden. Es entstand eine neue Verbindung zwischen Hinterhaupt und Wirbelsäule, die eine Articulatio cranio-epistrophica darstellt.

Bei der vorliegenden Manifestation sind manche Eigenschaften des „Occipitalwirbels" zum Vorschein gekommen, das alte Atlasgelenk aber erhalten geblieben.

Beide Anomalien helfen zum Verständnis der Entwicklung des Hinterhauptsbeins sowohl während der Onto-, als während der Phylogenese.

Diskussion. Herr ALFRED FISCHEL-Prag: Bei der Assimilation des Atlas an das Hinterhaupt kommt es zur Reduktion eines Segments; ebenso gibt es Fälle von Vermehrung der Anzahl der Segmente. Alle diese Fälle sind einfach als Variationen der embryonalen Segmentierung aufzufassen und erlauben keine Rückschlüsse auf „progressive“ und „regressive“ Formen des menschlichen Rumpfskeletts.

Ausserdem sprach Herr FRORIEP-Tübingen.

2. Herr HANS ARON-Berlin: **Über die Lichtabsorption des Blutfarbstoffs.**

Bei Untersuchung einer grossen Zahl ganz frischer, mit 0,1 proz. Sodalösung verdünnter Blutproben anscheinend gesunder Tiere mittels des HÜFNERschen Spektrophotometers hatte Vortr. gemeinschaftlich mit Herrn FRANZ MÜLLER[1]) für das Verhältnis der Extinktionskoeffizienten $\frac{\varepsilon'}{\varepsilon}$ — nach HÜFNERS Vorgang in den beiden für Oxyhaemoglobin charakteristischen Spektralgebieten $\lambda = 569 - 557\ \mu(\varepsilon)$ und $\lambda = 546 - 534\ \mu(\varepsilon')$ gemessen — im Gegensatz zu HÜFNER keine konstanten Werte gefunden und die Vermutung ausgesprochen, dass vielleicht die relativ grosse Zahl niedriger Werte, die für $\frac{\varepsilon'}{\varepsilon}$ erhalten wurde, darauf zurückzuführen ist, dass im frischen Blut wechselnde Mengen Methaemoglobin enthalten sind. Die Frage, ob man im *frischen* Blute das Vorkommen von Methaemoglobin annehmen darf, ist vom Vortr. in folgender Weise weiter untersucht worden:

Lässt man Blut unter Luftabschluss einige Zeit bei gewöhnlicher Temperatur stehen, so wird es durch Sauerstoffzehrung venös; bei diesem Vorgange wird auch im Blute enthaltenes Methaemoglobin zu Haemoglobin reduziert und bei Wiederarterialisierung des Blutes in Oxyhaemoglobin verwandelt. Es hat sich nun ergeben, dass von einer grösseren Zahl von Blutproben, die *unter Luftabschluss aufbewahrt* waren, diejenigen nach Arterialisierung regelmässig eine *Erhöhung* des Quotienten $\frac{\varepsilon'}{\varepsilon}$ zeigten, welche *frisch* einen *niedrigen* Quotienten $\frac{\varepsilon'}{\varepsilon}$ aufgewiesen hatten. Bei dieser Behandlung nimmt die Lichtabsorption in beiden Spektralgebieten zu, vornehmlich aber im zweiten ε'. An den anderen Proben mit höherem $\frac{\varepsilon'}{\varepsilon}$ wurde auch bei wochenlanger Aufbewahrung unter Luftabschluss selbst bei eingetretener Fäulnis niemals eine Abnahme des Wertes $\frac{\varepsilon'}{\varepsilon}$ beobachtet, welche die methodischen Fehlergrenzen überschritt. Die weitaus meisten Blutproben lieferten nach der Selbstreduktion und folgender Oxydation einen jetzt annähernd konstanten Wert für $\frac{\varepsilon'}{\varepsilon}$. Nach diesen Versuchen darf es als höchst wahrscheinlich betrachtet werden, dass die relativ häufig gefundenen niedrigen Werte für $\frac{\varepsilon'}{\varepsilon}$ auf die Anwesenheit von Methaemoglobin im Blute zurückzuführen sind.

---

1) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1906. Suppl. 109—132.

Es ist sehr naheliegend anzunehmen, dass im Tierkörper die Umwandlung von Methaemoglobin in Oxyhaemoglobin — wie wir sie wenigstens für das in den Blutkörperchen enthaltene Methaemoglobin auf Grund der Erfahrungen bei Methaemoglobinvergiftungen annehmen dürfen — ebenfalls auf diesem Wege der Reduktion zu Haemoglobin und folgender Oxydation zustande kommt. Drei in dieser Hinsicht angestellte Versuche zeigten, dass das Blut von Katzen und Kaninchen, wenn es normal einen niedrigen Quotienten $\frac{\varepsilon'}{\varepsilon}$ hatte, direkt nach starker, durch teilweisen Verschluss der Trachea erzeugter Dyspnoe entnommen und arterialisiert, eine erhebliche Erhöhung des Wertes $\frac{\varepsilon'}{\varepsilon}$ aufwies also unter dem Einflusse des O_2-Mangels in den Geweben das Methaemoglobin im Blute zu Haemoglobin reduziert und dann bei der Arterialisierung in Oxyhaemoglobin übergeführt wird.

Die schon gemeinschaftlich mit Herrn Müller (l. c.) begonnene Untersuchung über die Beziehungen zwischen Lichtabsorption des Blutfarbstoffs und Eisengehalt des Blutes ist durch eine grössere Zahl Analysen erweitert worden. Es wurde wiederum konstatiert, dass sowohl bei Blutproben mit verschiedenen Quotienten $\frac{\varepsilon'}{\varepsilon}$, als auch bei Änderung des Quotienten durch Selbstreduktion Fe/ε' erheblich mehr variiert als Fe/ε; auch dieser Befund spricht ganz im Sinne des Vorhandenseins von Methaemoglobin. Unter gleichen äusseren Bedingungen (Tierart, Alter, Ernährung) scheint die Beziehung Fe/ε annähernd konstant zu sein. Bei Neubildung von Blutfarbstoff nach Aderlässen oder grösseren Haemoglobinverlusten (ansteckende Anämie der Pferde) wurde auch dieser Quotient Fe/ε beträchtlich vermindert gefunden, so dass also in dem zum Teil regenerierten Blut auf die gleiche spektrophotometrisch gemessene Farbstoffmenge weniger Eisen als vorher (vielleicht ein eisenärmerer Blutfarbstoff) vorhanden ist.

Diskussion. Herr Bürker-Tübingen wendet gegen die Versuche ein, dass die spektrophotometrische Untersuchung des Blutes erst 1½ Stunden nach Entnahme des Blutes vorgenommen wurde. Nach den Untersuchungen v. Hüfners ist nach dieser Zeit eine Verminderung des Quotienten $\frac{\varepsilon'}{\varepsilon}$ nicht auffallend.

Herr Richard von Zeynek-Prag hat mit Erstaunen die Divergenz zwischen den Resultaten von Hüfner einerseits und denen von Müller und Aron andererseits verfolgt. Das Arbeiten mit dem Spektrophotometer bietet wohl Schwierigkeiten, einerseits subjektiver Art, in der Ermüdung oder Unruhe des Beobachters gelegen, andererseits objektiver Art, in der doch heiklen Aufstellung, Instandhaltung und Handhabung des Apparats. Auch Trübungen der Farblösungen werden den Quotienten $\frac{\varepsilon'}{\varepsilon}$ herabsetzen. Vor vorschnellen Schlüssen ist dringend zu warnen. Hüfners Resultate sind ja von mehreren Autoren nachgeprüft und mehrfach bestätigt worden.

Ausserdem sprach Herr Fuchs-Erlangen.

3. Herr Friedrich W. Müller-Tübingen: **Demonstration eines Muskeltorsos von einem Hingerichteten an einem Gipsabguss.**

M. H.! Ich möchte Sie mit einigen Worten auf einen Muskeltorso aufmerksam machen, der während der Zeit des Kongresses im Landes-Gewerbe-

Museum ausgestellt ist. Es handelt sich um den Gipsabguss eines Präparates der oberflächlichen Muskeln von der Leiche eines Hingerichteten. Er ist ein Nebenprodukt bei der Verarbeitung der Leiche zum Studium der Muskulatur und der inneren Organe. Die Schönheit der Konservierung und der Muskeln an sich liess den Gedanken entstehen, den ausgezeichnet gelungenen Gigsabguss vervielfältigen zu lassen und so als Lehrmittel anderen anatomischen Instituten und den Kunstschulen zur Verfügung zu stellen.

Die Fixierung und Konservierung der Leiche geschah durch Injektion 10 proz. Formalinlösung in die Arterien unmittelbar nach dem Tode. Die Muskeln waren noch lebensfrisch und reagierten auf den Reiz des Formalins durch kräftige Kontraktionen. Im Kontraktionszustande wurden sie allmählich fest, und die ganze Leiche wurde starr. Diese Behandlungsart verursacht ein ganz bestimmtes Oberflächenrelief der Muskulatur und macht unter anderem eine Reihe von Eigentümlichkeiten, die man bei muskelstarken Männern sieht, ohne weiteres klar.

Die Muskelbündel ziehen gestreckt, nicht, wie bei weniger frischen Leichen, wellig, und die Muskeln nehmen die Form und Lage an wie beim Lebenden in der entsprechenden Stellung. Nur am lebenswarmen Leichnam lässt sich diese ideale Konservierung erzielen, schon wenige Stunden nach dem Tode erlischt die Reaktionsfähigkeit der Skelettmuskeln, und sie werden auch durch Formalin nur im schlaffen, unnatürlichen Zustande erhalten.

Von besonderem Einfluss ist die Stellung der Leiche bei der Injektion. In Betracht kommen Rückenlage und aufrechte Stellung. In der Rückenlage plattet sich die Bauchgegend und die schwere Muskulatur des Schulter- und Beckengürtels ab; der Querschnitt des Rumpfes ist deshalb, wie an vielen Modellen zu sehen ist, quer verzogen.

In der aufrechten Stellung sinken zunächst die Schultern herab, und die vordere Bauchwand wird durch die Eingeweide nach vorn ausgebuchtet. Beide Nachteile lassen sich aber bei richtiger Behandlung vermeiden; die Schultern kann man von den Armen aus stützen, und die Bauchmuskeln überwinden bei ihrer Zusammenziehung den Druck der Eingeweide. In der aufrechten Stellung lässt sich also bei einiger Übung in der Behandlung derartiger Leichen ein Zustand erzielen, welcher dem beim Lebenden ausserordentlich ähnlich ist.

Der Gipsabguss kann in zwei Ausführungsarten bezogen werden, weiss und koloriert. Um eine möglichst grosse Naturtreue zu erhalten, habe ich das erste Exemplar selbst koloriert und dabei besonders auf die Verteilung der muskulösen und sehnigen Teile geachtet. Die Muskelfarbe bereitet dabei gewisse Schwierigkeiten, weil sie stark wechselt. Der ausgeblutete frische Muskel sieht sehr dunkel aus, hat etwa die Farbe des Pferdefleisches, verändert sich aber an der Luft durch Oxydation des Muskelfarbstoffs sehr bald und wird dann hochrot. Weil diese Färbung stets am frischen Präparat auftritt, habe ich sie gewählt. Ganz überraschend sind die Kontraste zwischen der dunkeln Muskulatur und den fast weissen oder bläulichen Sehnen, auch in dieser Beziehung bietet der Torso Neues.

Um nun zu gewährleisten, dass die verkäuflichen Abgüsse mit dem Original genau übereinstimmen, hat die anatomische Anstalt zu Tübingen die Kontrolle und den Vertrieb übernommen und erteilt jede nähere Auskunft.

Diskussion. Herr GEBHARDT-Halle a. S. erwähnt als Bestätigung der Fixierung der Muskulatur in Kontraktionsverkürzung durch Formol an frisch getöteten Tieren den ganz gewöhnlichen histologischen Befund, dass sich an bald nach der Dekapitation und nach Entfernung der Epidermis durch Formol fixierten Froschmuskeln sehr häufig viele und selbst sämtliche Fasern eines

Muskels im Stadium der absterbenden Kontraktion fixiert zeigen. Die quergestreifte Muskelfaser zeigt dabei stark angeschwollene Stellen, an denen sich in gefärbten (Haematoxylin-Eosin) Präparaten eine Abwechselung ganz grober stärker und schwächer färbbarer Scheiben zeigt, während die übrige Faser die gewöhnliche Form der Querstreifung zeigt. Selbstverständlich müssen Dehnungen der Muskulatur während der Fixation vermieden werden; in meinen Fällen handelte es sich um die Fixierung ganzer Froschoberschenkel samt dem Knochen. Einbettungsmittel war Celloïdin nach Entkalkung mit HAUGschem Salpetersäurealkohol.-Färbung: Überfärben mit Delafield, Ausziehen und Neutralisieren mit 43 proz. Salzsäurealkohol, bezw. 1 proz. Ammoniakalkohol, beide 70 proz., danach Karbol-Xylol mit Eosin, Kanadabalsam.

4. Herr AMEDEO HERLITZKA-Turin: **Über die Entstehung der Fermente bei der Ontogenese.**

Die Untersuchungen, über die ich hier kurz berichte, hatten den Zweck darüber Aufschluss zu suchen, ob die intracellulären Fermente im unbefruchteten oder befruchteten Ei schon vorgebildet sind, oder ob sie während der embryonalen Entwicklung zum Vorschein kommen. Die wenigen vorliegenden Untersuchungen über die Fermente im Embryo berücksichtigen meistens nur die esocellulären Fermente des Darmtractus (LANGENDORFF). JACOBY hat die Aldehydase in der Leber von 3 cm langen Schweinsembryonen nicht gefunden, während dasselbe Ferment in 9 cm langen Embryonen vorhanden ist. Für die Frage der Präformation oder der Epigenese der endocellulären Fermente sind jedoch solche Untersuchungen, die vereinzelte Organe oder auch ganze Säugetierembryonen berücksichtigen, nicht brauchbar, da eine Überführung der Fermente von einem zum anderen Organ oder von der Mutter zum Embryo nicht ausgeschlossen werden kann.

Das ganze Ei haben FERMI und REPETTO bei Culex lucilia untersucht und dabei die Anwesenheit eines proteolytischen Ferments festgestellt, und WOHLGEMUTH hat dasselbe beim Hühnerei gefunden. Im letzteren findet sich auch ein lipolytisches Ferment, während nach WOHLGEMUTH im Eiweiss ein chromolytisches Ferment enthalten ist. Diese Autoren haben aber nicht die weitere Entwicklung studiert, noch haben sie nach anderen Fermenten gesucht. Für die vorliegende Frage stammen die brauchbarsten Untersuchungen von CL. BERNARD her, welcher ein diastatisches Ferment wohl in der Puppe, nicht aber in der Larve von Musca lucilia fand.

Meine eigenen Untersuchungen berücksichtigen die Entwicklung der Hühner- und der Froscheier. In beiden Serien habe ich das Vorhandensein, bzw. das Auftreten einerseits verschiedener Oxydasen und verwandter Fermente, andererseits diastatischer, invertierender und glykolytischer Fermente studiert.

Bei den Einzelheiten meiner Untersuchungen kann ich mich jetzt nicht aufhalten und teile deshalb nur die Ergebnisse in aller Kürze mit.

In dem befruchtetem Hühnerei befinden sich weder Thyrosinase-, noch Laccase-ähnliche Fermente; so fehlen daselbst auch andere Oxydasen, namentlich die, welche Guajaktinktur ohne Gegenwart von Peroxyden bläuen, und solche, die p-Phenylendiamin und Guajakol oxydieren. Nur ein synthetisch oxydierendes Ferment, welches bei Gegenwart von p-Phenylendiamin und α-Naphthol Indol erzeugt, wurde vorgefunden. Auch die Peroxydase, die Guajaktinktur bei Gegenwart von Wasserstoffsuperoxyd bläut, findet sich nicht im Hühnerei; desgleichen konnte ich keine Katalase nachweisen.

Dieselben Ergebnisse habe ich bei Froscheiern erhalten, sei es, dass diese reif oder unreif, befruchtet oder unbefruchtet waren. Der einzige Unterschied ist, dass in den Froscheiern immer die Katalase vorhanden ist.

Was die diastatischen und die invertierenden Fermente betrifft, so findet man diese immer in beiden Eiarten, die ersteren bedeutend stärker als die letzteren vertreten. Die Wirkung beider Fermente wächst in den unbefruchteten Froscheiern mit zunehmender Reifung. Das glykolytische Ferment, welches doch bei den erwachsenen Organismen so allgemein verbreitet ist, konnte ich weder in den Eiern, noch in irgend einem der untersuchten Entwicklungsstadien, sei es bei Hühnern, sei es bei Fröschen, nachweisen.

Bei Hühnereiern vom 2. Bruttag erscheint die Katalase in der Embryonalarea, während solche im übrigen Teile des Dotters noch mangelt. Beim ersten Auftreten des Blutsystems erscheint auch die Peroxydase. Vom 4. Bruttag ist die Katalase auch im Dotter — ausserhalb der Embryonalanlage und des Gefässhofes — nachweisbar, was jedoch nie für die Peroxydase gilt. Von den anderen Oxydasen tritt am 11. Tage auch ein das Hydrochinon oxydierendes Ferment auf, welches vorher mit negativem Erfolg gesucht worden war; die übrigen Oxydasen blieben bis zu diesem Stadium aus.

Bei den Froschembryonen sind die Verhältnisse etwas anders. Vor allem muss ich hervorheben, dass in der das Ei umgebenden Gallerte immer eine Peroxydase, aber keine Katalase vorhanden ist. Dieses Ferment hat aber keine Beziehung zu den Fermenten des Embryos, wie ich nachweisen konnte.

Das Auftreten neuer Fermente im Froschembryo erfolgt ziemlich spät. Wenn schon der Embryo frei schwimmt und ein gut entwickelter Blutkreislauf existiert, so ist noch keine Peroxydase vorhanden; das lässt darauf schliessen, dass eine Zeitlang ein Blutkreislauf ohne Haemoglobin in solchen Embryonen besteht. — In der Tat konnte ich bei solchen Embryonen weder spektroskopisch, noch mikrochemisch Haemoglobin nachweisen. Erst bei 12 mm langen Embryonen treten gleichzeitig die Peroxydase, die mikrochemische Reaktion und das Spektrum des Haemoglobins auf. Einige Tage aber, bevor die Peroxydase zum Vorschein kommt, findet man im Froschembryo ein die Guajaktinktur ohne Gegenwart von Peroxyden bläuendes Ferment. Dieses Ferment verschwindet aber bei der Entstehung der Peroxydase. Das lässt wohl eine genetische Beziehung bei diesen Fermenten vermuten. Noch zwei andere Oxydasen entstehen vor der Peroxydase; diese verschwinden aber nicht wieder. Es sind das eine Thyrosinase und ein das Hydrochinon oxydierendes Ferment; beide treten fast gleichzeitig auf, und zwar bei der ersten Pigmentierung der Haut.

Aus meinen Untersuchungen glaube ich schliessen zu können, dass die endocellulären Fermente zum grossen Teil nicht im Ei präformiert sind, sondern auf epigenetischem Wege entstehen. Wahrscheinlich ist das mit der von KOSSEL nachgewiesenen Veränderung der Nucleine während der Entwicklung in Beziehung zu bringen, wenn man die grosse katalytische Bedeutung der Nucleoproteide ins Auge fasst.

Für andere theoretische Erwägungen muss ich auf die ausführliche Arbeit hinweisen.

(Die vollständige Arbeit wird in „Biologica I“, Turin, in italienischer Sprache erscheinen.)

Diskussion. Herr ALFRED FISCHEL-Prag: Untersuchungen dieser Art sind von ausserordentlicher Wichtigkeit, sie scheinen geeignet, in exakter Weise die Ursachen der bei der Entwicklung erfolgenden morphologischen Differenzierung aufzudecken.

Ausserdem sprach Herr HEUBNER-Strassburg i. E.

5. Herr M. SUSSDORF-Stuttgart: **Über die Pleiodaktylie beim Pferd.**

Obwohl die ältere geschichtliche Literatur nicht arm an Fällen von Mehrzehigkeit des Pferdes zu sein scheint, so ist man doch der wissenschaftlichen Erforschung derselben erst näher getreten, nachdem die Palaeontologie in einer grossen Zahl von Funden aus der Tertiär- und Quartärformation unserer Erde die Equiden als die Nachkommen mehrzehiger Urahnen kennen gelehrt und MARSH und HUXLEY an der Hand der amerikanischen Ausgrabungen die Abstammung derselben von dem pentadaktylen Eohippus in einer fast lückenlosen Reihe von mehr als 30 Übergangsformen erwiesen haben.

Die in der neueren Literatur reichlich vertretenen Fälle von Mehrzehigkeit oder Polydaktylie des Pferdes haben jedoch eine nicht immer ganz einwandlose Erklärung gefunden; eine sorgfältige Nachprüfung, soweit eine solche überhaupt noch möglich ist, zeigt, dass das Streben nach Zeugnissen für die mehrzehige Ahnenschaft der Equiden oftmals über das Ziel hinausgeschossen hat. Für die richtige Auswertung derselben hat es auf der einen Seite an einheitlichen Gesichtspunkten gefehlt, auf der anderen Seite der unumgänglichen Kritik ermangelt. Teratologische Hyperdaktylien infolge von Sprossung oder Spaltung sind ebenso wie echte ererbte Pleiodaktylien in das Gebiet der atavistischen Rückschläge verwiesen worden.

Hiergegen hat sich schon i. J. 1880 GEGENBAUR und in der Folge namentlich auch BOAS (1881 und 1885) mit vollem Rechte ausgesprochen. Auch ich habe diesen Vorkommnissen mein Augenmerk zugewendet und gegen die schablonenmässige Deutung derselben als Atavismen Stellung genommen (1895). Mehrere Fälle mehrzehiger Füsse, welche mir eingesandt wurden, und zwei hyperdaktyle lebende Pferde, die ich für das anatomische Institut erwerben konnte, gaben mir den erwünschten Anlass hierzu. Dieselben sollen demnächst in einer eingehenden Arbeit des Oberamtstierarztes REINHARDT veröffentlicht werden.

Auf Grund einer sorgfältigen Durchsicht der mir zugänglichen Literatur und der mir selbst zur Verfügung stehenden Fälle älteren und neueren Datums bin ich zu der Überzeugung gelangt, dass für die Einreihung von Fällen der Mehrzehigkeit beim Pferde unter die Kategorie der atavistischen Pleiodaktylien folgende Bedingungen erfüllt werden müssen: 1. Vorhandensein normaler Mittelhand-, bzw. Mittelfussknochen von der Beschaffenheit derjenigen bei unserem jetzigen Pferde, an deren seitlichen der 3gliedrige oder etwa durch Connascenz 2gliedrige Finger, bzw. Zehe haftet; — 2. durchgehende Trennbarkeit des ganzen Strahles von den Nebenstrahlen bei vollem Mangel oder entsprechend rudimentärer Ausbildung weiterer Strahlen neben den zehentragenden; — 3. im Falle des Vorhandenseins von Asymmetrien im Sinne der Perissodaktylie im Bereich eines Fusses das Vorhandensein gleichartiger Vorkommnisse rückschlägiger Erscheinungen an den übrigen Füssen; — 4. vollkommener Mangel etwa noch nachweisbarer pathologischer Einwirkungen wie Sprossungs- oder Spaltungsanomalien.

Wie hieraus ersichtlich, suche ich den Schwerpunkt für die Entscheidung der Frage in allen denjenigen Erscheinungen, welche den Fall ungezwungen in Übereinstimmung bringen mit den Verhältnissen, wie sie wenigstens in betreff der Füsse bei den nächsten Vorfahren des rezenten Pferdes bestanden haben. Pferde, welche nach Art des Hipparion, bzw. Protohippus noch im Besitz der voll ausgebildeten, aber verkürzten Seitenstrahlen an allen 4 Gliedmassen sich befinden, dürfen wir ohne weiteres als atavistische Rückschlagformen ansprechen. Bei grösserer Strahlenzahl, als sie hierin begründet ist — ein Fall dieser Art von nicht offenbar pathologischem Charakter ist mir übrigens nicht begegnet — werden die Füsse immer noch die Wahrzeichen der Perisso-

daktylie mit Überwiegen eines Strahles bieten müssen, um als atavistisch gelten zu können. Zweizehige Pferde artiodaktyler Beschaffenheit müssen dagegen ohne Zweifel als Missbildungen gedeutet werden, zumal wenn sich die beiden Zehen bei genauerer Prüfung nur als Spaltungsprodukte ergeben. Es bleiben somit nur noch zweizehige Pferde übrig, bei welchen der überschüssige Strahl rudimentärer Ausbildung ist. Hier wird man, durch die Analogie im Gange der Rückbildung bei den ältesten Pferden gezwungen, an einen Atavismus denken dürfen, wenn neben dem voll ausgebildeten rudimentären Seitenstrahl noch der gegenseitige Afterstrahl wenigstens in seinem Mittelfussknochen, entsprechend demjenigen des rezenten Pferdes, angedeutet ist; denn es ist nicht wohl berechtigt anzunehmen, dass die Rückbildung an den seitlich von dem Achsenstrahl liegendenden Randstrahlen absolut gleichen Schritt halten müsse; wenigstens bekunden uns die Orohippus-, Mesohippus- und Miohippus- oder Anchitherium-Formen an ihren Vorderfüssen derartige Ungleichheiten in der Rückbildung der zusammengehörigen Seitenstrahlen I und V, während allerdings die Strahlen II und IV jeweilen in ziemlich gleichem Maße reduziert worden sind. Es ist hierbei recht wohl denkbar, dass der Bildungstrieb des Keimplasmas, wenn er auch die beiden Randstrahlen zur Entwicklung hätte bringen können, doch an dem einen derselben in der Vollausbildung behindert worden ist.

Wenn aber schon in diesen Fällen eine gewisse Skepsis am Platze ist, so ist der ernsteste Zweifel angebracht gegenüber allen denjenigen, bei welchen die Mehrzehigkeit sich einzig und allein auf einen Fuss beschränkt. In einer eingehenden Untersuchung der Fälle von Polydaktylie des Menschen hat sich Zander 1891 dahin ausgesprochen, dass er keinen Grund finde, „warum nicht für alle Fälle von Polydaktylie auf die Einwirkung des Amnions auf die embryonale Gliedmassenanlage zurückgegriffen werden“ solle, und er stützt sich hierfür auf die übrigens scheinbar ganz vereinzelt dastehende Beobachtung Ahlfelds, nach welcher bei einem Kinde mit gespaltenem Daumen an der Trennungsstelle noch ein amniotischer Faden vorhanden war. Wenn auch diese ganz allgemeine Auffassung der Fälle von Polydaktylie des Menschen für eben diese Spezies berechtigt sein mag, bei welcher eine mehr als 5 strahlige Form des Haft-, bzw. Greiforgans weder palaeontologisch nachgewiesen, noch zoologisch wahrscheinlich ist, so muss andererseits ihre Nichtberechtigung für solche Tiergattungen einleuchten, deren Haftorgan sich im Laufe der Jahrmillionen nachweislich zurückgebildet hat. Aber der oben angedeutete Ahlfeldsche Befund gibt doch einen unzweideutigen Fingerzeig, in welcher Weise ein einzelner hyperdaktyler Fuss auch bei den vormals mehrzehigen Tieren entstanden sein mag.

Unter Übergehung der in der Literatur vorliegenden mehr als 60 Fälle von Pleiodaktylie beim Pferd, bezüglich deren in der oben angeführten Arbeit eine angemessene Kritik geübt worden ist, beschränke ich mich hier auf die Vorführung von 4 Fällen, deren Demonstration und Deutung meine Stellung zu der ganzen Frage am ehesten zu illustrieren imstande ist.

Der 1. Fall repräsentiert äusserlich einen dem Rinderfuss fast vollkommen gleichenden rechten Vorderfuss eines Fohlens, dessen 3 Mittelhandknochen indes ganz nach Art der Mittelhandknochen des Pferdes mit etwas längerem Mc^{IV} und kürzerem Mc^{II} entwickelt sind. Das Mc^{III} trägt bei übrigens vollkommen einheitlicher, auch in bezug auf seine beiden Sesambeine normaler Beschaffenheit 2 durchweg getrennte 3 gliedrige Finger, von welchen der laterale etwas schwächer, der mediale etwas kräftiger ausgebildet ist. Die gegenseitige Anpassung der beiden Ph^3 hat eine klauenbeinartige Umgestaltung derselben erzeugt. Der Fall ist eine einfache Spaltbildung, welche sich einzig auf die Zehe bezieht, und gehört hiernach unter die pathologischen Hyperdaktylien.

Der 2. Fall stellt einen verkrüppelten rechten Vorderfuss eines Fohlens dar, dessen spornloser Mittelfuss nach unten verbreitert und gespalten ist; an ihm haften 2 Zehen, von welchen die laterale schwächere über die mediale kräftigere nach vorn und einwärts x-artig hinübergekrümmt ist. An Mittelhandknochen zeigt das Skelett dieses Fusses 2 von oben bis unten durchgehende Metacarpalia, von denen das stärkere mediale nach seiner maximalen Artikulation dem Mc^{III} gleicht, während das laterale nur mittelst einer kleinen Spitze dorsal mit dem übrigens mit dem O. c.^{III} verwachsenen O. c.^{IV} eingelenkt ist; übrigens ist er hierselbst zwischen Mc^{III} und Mc^{V} eingekeilt. Ausserdem sind im Mittelfuss ein nur haselnussgrosses Mc^{II} und ein die Drittellänge des Mittelfusses besitzendes griffelartiges Mc^{IV} vertreten. Die beiden Zehen zeigen, abgesehen von kleinen Deformitäten, die normale Gliederung. Die oberen Sesambeine fehlen ganz, die unteren sind vorhanden. Die Weichteile bieten keine Besonderheiten nennenswerter Art dar, ein perforierendes Ästchen verbindet die dorsalen mit den volaren Gefässen im distalen Drittel des Mittelfusses. Der Fall bildet hiernach eine rein pathologische Missbildung, welche durch Sprossung oder Spaltung entstanden ist.

Der 3. Fall stammt als Zweizehigkeit des rechten Vorderfusses von einem jugendlichen Pferde, welches, an dem fraglichen Gliede mit ausgiebiger Kastanie und kräftigem Sporn ausgestattet, mittelst der lateralen Zehe auftrat, mittelst der medialen aber noch den Boden erreichte. Haut und straffe, elastische Bandmassen halten beide Zehen verbunden. Formenabweichungen des Skeletts sind nur unterhalb des Carpus bemerkbar. Während Mc^{II} sehr kurz und schmächtig, ist Mc^{IV} von gewöhnlicher Beschaffenheit. Mc^{III} dagegen, das nach oben mit O. c.^{IV} und O. c.^{III} in normaler Weise, ausserdem aber noch mit O. c.^{II} in dessen ganzer Breite artikuliert, ist in seiner lateralen Abteilung nach Art des normalen Mc^{III} gestaltet; in seiner medialen Abteilung aber erscheint es wie mit dem sonst als Mc^{II} figurierenden Griffelbein als einem durch je eine Rinne dorsal und volar abgegrenzten, unten bedeutend verstärkten Mittelfussknochen bis auf die untere Epiphyse zu einer Einheit verwachsen. Es macht hiernach den Eindruck, als ob neben dem rudimentären Mc^{I} ein mit dem lateralen Nachbar durch Coalescenz verschmolzenes Mc^{II}, ein dadurch verbreitertes Mc^{III} und ein nach gewöhnlichem Modus rudimentäres Mc^{IV} vorhanden wären. Die beiden Zehen D^{III} und D (?) sind bis auf einzelne Verkrümmungen der Knochen normal gegliedert. Da die zugehörigen Weichteile nur entsprechende Abspaltungen für die überzählige Zehe ohne typische Erinnerungen an die mehrzehige Hand darbieten, so können sie für die Frage der theromorphen Varietät hier übergangen werden. Es genügt das Skelett des Präparates allein, um es zu einem Fall pathologischer Hyperdaktylie zu stempeln. Ganz abgesehen davon, dass die Zweizehigkeit nur an einem Fusse und an diesem in gänzlich asymmetrischer Weise, d. h. nur als Diplodaktylie, auftritt und nicht die leiseste 4. Zehe darbietet, würde das Vorhandensein eines Mc^{I} ohne die gleichzeitige Anwesenheit eines Mc^{V} dem phylogenetischen Gange der Rückbildung geradezu ins Gesicht schlagen. Selbst wenn man der HENSELschen und RÜTIMEYERschen Vorstellung Rechnung tragen wollte, nach welcher der 2. Finger länger erhalten bliebe als der 4., so ist es doch unleugbar, dass der 1. Strahl vor dem 5. Strahl in Wegfall gekommen ist.

Der 4. Fall erschien von vornherein als der zugunsten der atavistischen Pleiodaktylie am meisten versprechende. Ein an allen vier Gliedmassen zweizehiges Pferd von im übrigen normaler Fussbeschaffenheit und mässiger Leistungsfähigkeit bildete das Objekt. Der an der medialen Seite des Hauptstrahls sitzende voll entwickelte Randstrahl ist an den Vorderfüssen etwas kräftiger und länger als an den Hinterfüssen; die Hornwarzen sind an allen

Füssen normal ja vielleicht stärker ausgebildet, Sporen finden sich nicht nur an der Haupt-, sondern auch an der Afterzehe: eine schwimmhautartige Hautfalte füllt den Zwischenfingerraum im Bereich der ersten beiden Phalangen. Das Skelett beider Vorderfüsse stimmt in der Ausbildung der Mittelfussknochen fast vollkommen mit dem vorigen Fall überein, 2 bis auf die distale Epiphyse miteinander nachweisbar verwachsene Hauptmittelfussknochen, von welchen der mediale der schwächere ist, bilden die Träger der Zehen: dem freien Seitenrande derselben ist je ein rudimentärer Mittelfussknochen nach Art und Grösse desjenigen beim heutigen Pferde angelehnt. Die Zehenglieder sind vollkommen ausgebildet und alle vorhanden, die Sesambeine normaler Beschaffenheit. Ganz anders das Skelett der Hinterfüsse. In ihrem Mittelfuss existieren nur 3 ausgebildetere Mittelfussknochen, Mt^{III} und Mt^{IV}, von der üblichen Form und Grösse. Der die überzählige Zehe tragende Mittelfussknochen ist kürzer und schmächtiger als Mt^{III}, aber nach unten verdickt und mit Gelenkkopf versehen. Ihnen gesellt sich noch ein kleiner, in den Tarsus mit aufgenommener Knochen hinzu, der als ein sehr zurückgebildeter Mittelfussknochen gedeutet werden kann, wenn man ihm nicht bloss die Rolle eines Sesambeins zuweisen will. Während die Hauptzehe vollkommen regelmässige Gliederung bietet, ist die einwärts davon hängende Afterzehe nur am linken Fuss von den üblichen Phalangen unterlegt, am rechten Fuss sind Ph^2 und Ph^3 nicht verknöchert und auch röntgographisch nicht nachzuweisen gewesen. Wenn hiernach unter Zuhilfenahme des Zugeständnisses, dass Abweichungen von der Hipparionform im Sinne des Vorhandenseins nur einer überschüssigen Zehe durch fortgeschrittenere Reduktion des anderen Strahls immer noch die atavistische Deutung zulassen könnten, die Hinterfüsse für den fraglichen Fall als Beweisstücke seiner atavistischen Stellung hätten gelten können (wenigstens wenn man von dem oben angeführten kleinen Knöchelchen absehen will, das vielleicht ein Mt^{II} repräsentiert), so steht dem doch das Skelett der Vorderfüsse entschieden hinderlich im Wege. Sie zeigen dieselbe Abnormität, wie sie für den einzelnen Fuss des vorigen Falls geschildert worden ist. Das Vorhandensein eines weiteren, übrigens in Form und Grösse dem heutigen Mc^{II} gleichenden Mittelfussknochens musste schon von vornherein die Illusion zerstören, dass das Pferd den Urahnen näher stände als seine sonstigen Artgenossen. Es kam dazu die fatale Tatsache, dass weder eine Abspaltung des M. extensor indicis proprius stattgefunden, noch eine besondere Beugemuskulatur für die medialen randständigen Strahlen, wie sie in Ab- und Adduktoren und kurzen Beugern zu erwarten gewesen wäre, sich entwickelt hatte. Zudem fehlte es dem Tiere auch an den für die etwaige Vierzahl der Strahlen erforderlichen Arterien, besonders mindestens zweier Aa. digitorum communes und der typischen Innervation, wie sie von dem Mehrzeher her bekannt ist. Da man nun nicht wohl bei dem gleichen Tiere an eine pathologische Hyperdaktylie der Vorderfüsse und eine atavistische Pleiodaktylie der Hinterfüsse gedacht werden kann, so muss man auch dieses Individuum unter die Missgeburten rechnen — ein Beweis dafür, wie vorsichtig man in der Beurteilung mehrzehiger Pferde zu Werke gehen sollte.

Diskussion. Es sprach Herr GRUNMACH-Berlin.

6. Herr AD. BASLER-Tübingen **demonstriert ein** einfaches, vornehmlich für den praktischen Arzt und Physiologen bestimmtes **Gärungssaccharometer,** dessen Konstruktion bezweckt, dass einerseits die Flüssigkeitsmenge, deren abgeschiedene Kohlensäure zur Bestimmung benutzt wird, während der Gärung stets die gleiche bleibt, andererseits, dass das Gas über konzentrierter Kochsalzlösung aufgefangen und dadurch seine nachträgliche Absorption eingeschränkt wird.

Diesen Anforderungen entsprechend, musste dem Apparat die im folgenden beschriebene Gestalt gegeben werden.

Als Reservoir für 5 ccm Zuckerlösung (Diabetesharn), die zuvor mit einem Stückchen Hefe geschüttelt wird, dient ein 5,5 ccm haltendes Glasgefäss, das mit einem eingeschliffenen Glasstöpsel verschlossen werden kann, dessen weit überragender Kopf zugleich als Fuss für den ganzen Apparat dient. An der dem Stöpsel gegenüber liegenden Seite geht das Gefäss in eine ungefähr 1,5 mm weite Glasröhre über. Zwischen Gefäss und Glasröhre ist zur bequemeren Füllung ein Hahn eingeschaltet. Die Glasröhre mündet nun ihrerseits in den Teil des Saccharometers, welcher dazu dient, die abgeschiedene CO_2 aufzufangen. Er besteht aus einem oben zugeschmolzenen, etwa 1 cm weiten Glasrohr, von dessen unterstem Abschnitt ein zweites, nach oben sich umbiegendes und dann mit dem ersteren parallel verlaufendes Glasrohr abzweigt, das die gleiche Weite und Länge besitzt, aber oben offen endet. Von hier aus wird das oben verschlossene Glasrohr des Apparates mit konzentrierter Kochsalzlösung gefüllt.

Die bei der Gärung aufsteigenden Gasblasen passieren den Hahn und das daran angebrachte enge Glasrohr und sammeln sich — die Kochsalzlösung in das seitlich angebrachte Stück verdrängend — an der Kuppe des verschlossenen Glasrohres an. Aus dem Volumen des angesammelten Gases lässt sich die vor der Gärung in der Flüssigkeit enthaltene Zuckermenge bestimmen. Auf einer Skala kann der Zuckergehalt direkt in Prozenten abgelesen werden.

In dieser Form ist der Apparat zur Untersuchung von Flüssigkeiten eingerichtet, welche nicht über 1 Proz. Zucker enthalten.

Für höhere Konzentration (1—10 proz. Lösungen) konstruierte der Vortragende ein anderes Modell, welches im wesentlichen dem beschriebenen gleich gebaut ist, dessen Reservoir aber viel kleiner und nur zur Aufnahme von 0,5 ccm Flüssigkeit bestimmt ist.

7. Herr M. Sussdorf-Stuttgart: **Grösse und Beschaffenheit der respiratorischen Oberfläche der Lungen einiger Tiere.**

Die mit Rücksicht auf die notwendige Zeitbeschränkung an Stelle des beabsichtigten Vortrags allein mögliche Demonstration zeigt an der Hand von zahlreichen Metallausgüssen der Lunge aller Haussäugetiere, der Taube und des Frosches, dass 1. die Methode bei der Verwendung der Wickersheimerschen Metallegierung entgegen der Angabe von W. S. Miller ganz aussergewöhnlich befriedigende Präparate liefert; das Organ wird bei vorsichtiger Handhabung der Technik keineswegs über einen mittleren Respirationsumfang ausgedehnt und erhält sich im Besitz der scharfen Linien, wie sie z. B. den basalen Lungenrand repräsentieren. 2. Das von W. S. Miller beim Hund aufgestellte und auch für andere Tiere übernommene Atrium, dessen Vorhandensein auch von Justesen als ein eigene Benennung verdienendes wohl ausgebildetes Element der respiratorischen Oberfläche anerkannt wird, kann nach den vorliegenden Präparaten zu einem besonderen neuen Hohlraum im System der respiratorischen Hohlräume nicht gestempelt werden, da es keinen konstanten Bestandteil zwischen jedem Infundibulum und dem Alveolargang oder zwischen diesem und mehreren Infundibeln ausmacht; man wird sich hiernach für die respiratorischen Hohlräume des Organs recht wohl auf die Bronchioli respiratorii, Ductuli alveolares und Infundibula beschränken können. 3. Mittels der Korrosionsmetallausgusspräparate ist die Grösse und Form der Alveolen ohne Gefahr der Erlangung von Übermaßen am sichersten zu berechnen. Erhält man z. B. für das Pferd einen mittleren Durchmesser von 0,2 mm für die Alveole, so ergibt sich ihr Inhalt gleich 0,0042 cbmm, ihre

Oberfläche gleich 0,1256 qmm, wenn man von der Subtraktion des Alveolarzuganges absieht. Misst nun beispielsweise die mittlere Gesamtkapazität der Lunge eines Pferdes 40 l, gleich 40000000 cbmm, so berechnet sich durch einfache Division die Zahl der Alveolen auf 9,5 Milliarden Bläschen. Unter Zuhilfenahme der oben berechneten Alveolaroberfläche mit $^1/_8$ qmm erhält man für die Gesamtfläche der Lunge ein Maß von etwa 1,2 Milliarden qmm oder 1200 (genauer 1193) qm; dieselbe gleicht also einem Felde von 30/40 m Seitenlänge. Dieses Maß stellt das entsprechend Vielfache des von COLIN berechneten Maßes von 25 qm, bezw. des nach ZUNTZ auf das Hundertfache der Körperoberfläche, also für das Pferd auf 375 qm berechneten Maßes dar. 4. Die neuerdings ebenso oft behaupteten wie zurückgewiesenen Poren sind kein regelmässiges, a priori gegebenes Vorkommnis in der Alveolarwand. Sie scheinen vielmehr den Ausdruck von Verletzungen zu bilden, die mit der fortgehenden Dehnung und Zurückziehung der Wand in genetischem Zusammenhang stehen und einer Atrophie oder Einreissung der unmittelbaren Berührungsstellen einander berührender Alveolarteile ihren Ursprung zu verdanken haben.

(Die ausführliche Wiedergabe der Untersuchungen wird teils in einer Arbeit von JOSEF MÜLLER im Archiv für mikroskopische Anatomie, teils an anderer Stelle erscheinen.)

2. Sitzung.

Gemeinsame Sitzung mit den Abteilungen für Zoologie und für Anthropologie.

Dienstag, den 18. September, vormittags 9 Uhr.

Vorsitzender: Herr J. KOLLMANN-Basel.

8. Herr P. v. GRÜTZNER-Tübingen zeigt und bespricht ein von ihm konstruiertes **Modell des Insektenauges,** welches im wesentlichen einen abgestumpften Kegel darstellt, der von einer möglichst grossen Zahl nahe aneinander liegender konischer Röhren durchbohrt ist. Wird unter der nötigen Abblendung nahe an die kleinen Löcher eine matte Glasscheibe gehalten, so kann man von zweckmässigen Objekten, z. B. einem 10—20 cm vom Auge entfernten grossen schwarzen Karton, der ein paar verschieden gefärbte, etwa 5 cm grosse Kreise in seiner Mitte hat, ein zwar nicht scharfes, aber doch deutliches Bild auf der matten Glasplatte sehen. Das Modell ist sehr billig und wird vom Universitätsmechaniker Albrecht-Tübingen geliefert.

9. Herr G. WALCHER-Stuttgart: **Willkürlich erzeugte dolichocephale und brachycephale Kinderschädel;** mit Demonstration.

M. H.! Wie ich schon im Zentralblatt für Gynaekologie 1905, Nr. 7, dargelegt habe, bin ich durch die Tatsache, dass den rachitischen Kindern ihr rachitischer Schädel bis ans Lebensende bleibt, darauf hingeführt worden, Versuche anzustellen, ob nicht auch der normale Schädel der Neugeborenen durch eine bestimmte Lagerung umgeformt werden könnte.

Dazu hat mich die Erwägung geführt, dass unsere schwäbisch-allemannischen, weisshäutigen, blondhaarigen, blauäugigen, starknasigen Germanengestalten nicht dolichocephal wie ihre norddeutschen Brüder, sondern mehr brachycephal sind. Meine vor $2^1/_2$ Jahren begonnenen Versuche haben nun ergeben, dass es das Bettmaterial ist, auf dem der Schädel des Neugeborenen



ruht, welches den Unterschied hervorbringt. Legt man des Kindes Kopf auf eine harte Unterlage, wie festes Rosshaarkissen oder zusammengelegte feste Wolldecke, so legt sich der Kopf des Kindes bald auf die Seite, da der ovale Schädel so wenig wie ein Ei ohne Unterstützung oder Muskelanstrengung auf der Spitze stehen bleibt. Die Muskeln lassen aber nach kurzer Zeit nach, und der Kopf sinkt zur Seite. In Bälde gewöhnen sich aber die meisten Kinder an diese Lage und behalten sie bei. Dadurch aber wird der Schädel in dolichocephalem Sinne umgeformt, und zwar um so leichter, je schneller der Kopf wächst. Der nicht wachsende Schädel ist aus leicht begreiflichen Gründen wohl kaum zu beeinflussen.

Wird dagegen das Kind in ein weiches Wickelkissen gelegt, so legt es sich auf den Hinterkopf, um Nase und Mund frei zu bekommen, und es wird dabei brachycephal. Durch die Güte meiner vorgesetzten Behörde bin ich in der Lage, Ihnen das Kind einer kranken Mutter zu demonstrieren, die ihr Kind in der Anstalt zurückliess, wo ich es seit 15 Monaten im Hause behalten und beobachten durfte. Seine Mutter ist brachycephal mit dem Index 83. Sein dreijähriges Schwesterlein zeigt einen Index von 81,5. Das Kind selbst kam mit dem Index 80,7 auf die Welt und zeigt jetzt den Index 72,01; es hat, wie Sie sehen, einen ausgesprochen dolichocephalen Schädel.

Nähte und Fontanellen sind konsolidiert, und es ist wohl keine Aussicht vorhanden, dass sich der Schädel nochmals umformt.

Es hat übrigens die Feuerprobe schon bestanden:

Eine Wärterin, die das Kind trug, fiel anfangs August mit demselben so unglücklich zu Boden, dass dem armen Kleinen der linke Unterschenkel gebrochen wurde. Es wurde ihm ein Streckverband angelegt, und mit demselben lag das Kind durch drei Wochen grösstenteils auf dem Rücken. Trotzdem hat sich der Index nicht mehr verändert.

Ausser diesem Kinde habe ich hier noch ein Zwillingspaar, von dem das eine bei der Geburt den Index 83,01, das andere 79,3 zeigte. Um jedem Einwurf zu begegnen, haben wir das Kind mit dem höheren Index (das zur Brachycephalie neigende) dolichocephal gemacht, das andere brachycephal. Die beiden Köpfe sind jetzt um 13 Proz. differenziert, rechnet man die Anfangsdifferenz noch dazu, so sind es 16,7 Proz.

Das dolichocephale Kind ist einige Zeit nicht recht gediehen, war sehr unruhig und lag manchmal halb auf dem Rücken. Infolgedessen ist die Differenzierung nicht so weit gediehen, als sie hätte gedeihen können.

Die Gefahr, dass ein nicht genau auf der Seite und nicht genau auf dem Rücken liegendes Kind einen schiefen Kopf bekommt, ist eine ziemlich grosse.

Bei den zur Dolichocephalie bestimmten Kindern vermeidet man diese Gefahr am besten dadurch, dass man das Bettlädchen des Kindes auf eine Kommode stellt und seine Spielsachen in gleicher Höhe des Kopfes an das Bettwandgitter bringt. Dadurch wird das Kind genötigt, wenn es die Vorgänge im Zimmer beobachten oder spielen will, den Kopf horizontal, das heisst parallel mit der Sagittalebene auf das Polster zu legen. Den für die Brachycephalie bestimmten Kindern hängt man die Spielsachen vor die Nase und gibt ihnen ein niederes Bett, wodurch sie wenig Veranlassung haben, den Kopf schief zu legen.

Mit diesen einfachen Mitteln ist man auch imstande, einen schiefen Kopf wieder gerade zu formen.

Wie Sie sehen, m. H., scheint Brachycephalie und Dolichocephalie für die Zukunft mehr Geschmackssache der Eltern zu sein als Rassenfrage. —

Doch will und kann ich mir in dieser Beziehung ein abschliessendes Urteil noch nicht erlauben, da die Arbeiten auf diesem Gebiet erst begonnen haben. Es wird ohne Zweifel die Neigung zu Brachy- oder Dolichocephalie vererbt — eine Eigenschaft, die aber durch die Lagerung des Kindes im 1. Lebensjahr völlig verwischt zu werden pflegt.

Da die Resultate vom anthropologischen Standpunkt aus hohes Interesse verdienen, so ergeht an alle diejenigen, welche Gelegenheit zu derartigen Studien haben, meine warme Bitte, die Kenntnis dieser Verhältnisse zu fördern.

Diskussion. An derselben beteiligten sich die Herren KOLLMANN-Basel und VOSSELER-Stuttgart.

10. Herr E. BÄLZ-Stuttgart: **Über mechanische Einflüsse auf die Schädelform.**

In Japan besteht die Sitte, dass die Mütter den durch die Geburt bei Schädellagen deformierten Kindeskopf durch Kneten oder Reiben zwischen beiden Hohlhandflächen rundmachen (marumoru). Das gelingt sehr leicht, ja man kann dem Kopf auf diese Weise eigentlich jede beliebige Form geben.

Redner hat ferner ganz auffallende Beispiele von asymmetrischen Schädeln bei den Kindern armer Koreaner in einem Findel- und Waisenhaus katholischer Schwestern in Söul beobachtet, und zwar bleibende Asymmetrie, denn manche der Kinder waren schon 15 Jahre alt. Er demonstriert die mit dem biegsamen Bleidraht genommenen Umrisse solcher Schädel. Als Ursache der Asymmetrie ergab sich die Lagerung der kleinen Kinder neben der Mutter auf dem harten Boden; immer in derselben Stellung. Redner zweifelt, ob symmetrische normale Dolichocephalen- oder Brachycephalenschädel lediglich durch Lagerung entstehen. Der Einfluss der Erblichkeit der Schädelform scheint ihm über jeden Zweifel erhaben. Vom anthropologischen Standpunkt aus legt er auf die Schädelform als Rassemerkmal weniger Wert als die meisten somatischen Anthropologen.

(Der Vortrag wird nicht ausführlich publiziert.)

Diskussion. Herr GEBHARDT-Halle bemerkt, dass gerade die viel grössere Härte der Unterlage im BÄLZschen Falle mit zu der starken Asymmetrie beiträgt. Denn, wenn zwei in gewissen Grenzen plastische Körper auf einander einen Druck ausüben, wie die immerhin noch einigermassen eindrucksfähigen Rosshaarkissen und Wolldecken WALCHERS, so ist das Resultat ein Kompromiss, wobei der Grad der Abplattung wesentlich von dem Verhältnis der beiderseitigen Plastizität abhängt. Anders bei der harten Unterlage: Hier kommt die verfügbare Energiemenge ganz zur Abplattung der ihr zugekehrten Kopfteile zur Verwendung. Diese ist also lokal viel stärker. Die Unsymmetrie dürfte durch die „Prädilektionslage“ (rechte oder linke Seite) der Mutter bedingt sein, die ihr Kind ja wohl immer an der Brustseite hat. Es kommen übrigens, wie sich kürzlich bei einer im ROUXschen Institut stattgefundenen grösseren Untersuchungsreihe an Schiefschädeln (MECUS, Dissert. Halle 1905, verfasst unter der Leitung von Prof. EISLER) herausgestellt hat, noch ganz andere Ursachen für die Asymmetrie in Frage, die nicht hierher gehören.

Ausserdem sprach Herr WALCHER-Stuttgart.

11. Herr J. KOLLMANN-Basel: **Die Bewertung bestimmter Körperhöhen als Rassenmerkmale.**

In allen Weltteilen schwankt die Körperhöhe innerhalb beträchtlicher Grenzen. Die Schwankungen bewegen sich bei gesunden, ausgewachsenen

Individuen zwischen 1,20 m bis 1,90 m und darüber. Es entsteht nun die Frage, gehören alle diese Verschiedenheiten in das Gebiet individueller Variabilität, erzeugt die Natur wahllos, je nach innern und äussern Bedingungen die grossen, mittelgrossen und kleinen Leute, oder entstehen diese drei Kategorien unter dem Einfluss der Notwendigkeit? Gibt es Rassen, die eine bestimmte Körperhöhe festhalten und wie irgend ein anderes Rassenmerkmal vererben, oder ist die Körperhöhe gänzlich bedeutungslos für die Naturgeschichte des Menschen? Die Antwort auf diese interessanten Fragen fällt noch sehr verschieden aus. Wir besitzen jedoch umfangreiche statistische Untersuchungen, welche eine breite Unterlage für eine erfolgreiche Diskussion bieten. Bezüglich der europäischen Völker gilt Folgendes: Die Statistiker unterscheiden grosse Leute mit einer Körperhöhe zwischen 1,65 bis 1,70 m und darüber, ferner mittelgrosse, deren Körperhöhe zwischen 1,55 bis 1,649 m liegt.

Diese beiden Kategorien halten nach der Ansicht vieler Beobachter ihre charakteristischen Grenzen ein. Sie bleiben beständig, persistent. Solche Massenuntersuchungen haben ausgeführt Broca, Bedoe, Livi, Ammon, Ranke, Mayer, Meissner, Kummer, Schreiber, Weisbach, Anutschin, Gould u. Baxter, Ripley und in allerjüngster Zeit Retzius und Fürst. Der Vortragende fasst seine Ansicht in folgende Sätze zusammen.

1. Die zwei Körperhöhen der Grossen und Mittelgrossen kommen in Europa seit den prähistorischen Zeiten vor. Sie sind Merkmale zweier verschiedener Menschenformen, Merkmale, die sich vererben.

2. Diese zwei Körperhöhen sind durch das Milieu in günstigem und ungünstigem Sinne beeinflussbar, aber eine völlige Vernichtung durch ungünstige Einflüsse scheint ausgeschlossen. Nur wiederholte Kreuzung und Krankheit vermögen sie wohl gänzlich zu verwischen. Das Letztere ist der Fall bei den Kümmerzwergen.

3. Die Rassenzwerge, wie die zentralafrikanischen Zwergneger, bilden eine dritte Kategorie der Köperhöhe zwischen 1,20 bis 1,55 m, welche ebenfalls als Rassenmerkmal konstant bleibt.

(Ausführlichere Darlegungen sind erschienen in der Festschrift für Boas, New-York 1906, und in der Wiener medizinischen Wochenschrift 1906.)

Diskussion. Es sprach Herr Wilser-Heidelberg.

12. Herr Hans Friedenthal-Nicolassee bei Berlin: **Über die Behaarung des Menschen und der anderen Affenarten;** mit Demonstrationen.

Die Frage nach der Stellung des Menschen im zoologischen System bedarf dringend erneuter Untersuchung in verschiedenen Richtungen und mit neuen Methoden. Ein Blick in die Lehrbücher der Zoologie belehrt uns über die Verschiedenartigkeit der heutigen Auffassung der Naturforscher über den Grad der Verwandtschaft zwischen dem Menschen und den anderen Säugetieren.

Mögen wir uns zur vergleichenden Untersuchung wählen, welches Organsystem wir wollen, stets werden wir finden, dass trotz vieler Besonderheiten der Mensch seine Zugehörigkeit zur Affenordnung erkennen lässt.

Nach den Ergebnissen meiner vergleichenden Blutuntersuchungen musste ich den Menschen innerhalb der Affenordnung mit den anthropoiden Affen in einer Unterordnung der Anthropomorphae vereinigen. Von der Eizelle bis zum Tode lässt die chemische Untersuchung mit der Bordetschen Reaktion die Zusammengehörigkeit des Menschen und der anthropoiden Affen erkennen. Es konnte nachgewiesen werden, dass mit hoher Wahrscheinlichkeit die Kernsubstanzen, die Träger der Vererbung, auch die Träger der Verwandtschaftsreaktion seien. Dieser ausgesprochenen chemischen Ähnlichkeit stehen aber

scheinbar recht grosse morphologische Differenzen gegenüber, Differenzen, so augenfällig, dass selbst Naturwissenschaftler Bedenken tragen, den Menschen mit den anderen Affenarten in einer Ordnung zu vereinigen. Da vor allem die Haararmut des Menschen gegenüber den Anthropoiden einen so sehr in die Augen fallenden Unterschied darstellt, schien eine eingehende Vergleichung des Affenpelzes mit der Menschenbehaarung erwünscht, zumal bisher eine solche Untersuchung noch nicht ausgeführt ist.

Gleich der Beginn der Haaranlage zeigt eine grosse Differenz zwischen dem Menschen und nicht nur den anderen Affenarten, sondern allen übrigen Säugetieren. Die ersten Haaranlagen sind bei allen haartragenden Säugetieren Sinushaaranlagen, das heisst der Haarbalg ist mit Bluträumen durchsetzt, beim Menschen fehlen die Sinushaaranlagen während des ganzen Lebens. Leon Frederick hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass dem Menschen im Gegensatze zu den anthropomorphen Affen die Sinushaaranlagen fehlen; ich kann dem noch hinzufügen, dass, soweit untersucht, alle behaarten Säugetiere Sinushaaranlagen aufweisen, so dass tatsächlich der Mensch in diesem Punkt der Behaarung einzig in dem Säugerstamme dasteht. Um so auffälliger erscheint die Tatsache, dass der Menschenfoetus sinushaarähnliche Haaranlagen mit längeren, einzeln stehenden und mikroskopisch den Sinushaaren ähnlichen Haaren aufweist an den gleichen Stellen und in der gleichen Verbreitung wie die anthropomorphen und die meisten catarrhinen Affenarten. Die zusammengewachsenen Augenbrauen bilden eine beim erwachsenen Menschen auffällige Besonderheit, während jeder Foetus diese Bildung zeigt. Bart auf der Oberlippe und Unterlippe kommt jedem menschlichen Foetus zu, also auch den weiblichen Foeten. Da die Sinushaare die differenziertesten Haarbildungen darstellen, erscheinen sie am frühesten nach dem von Schwalbe aufgestellten Gesetz für die Reihenfolge der Entwicklung, der Mensch, dem die Sinushaare fehlen, entwickelt sein Haarkleid erst relativ spät. Das Fehlen der Sinushaare ist ein neuer Beweis für die von Klatsch und von Stratz verfochtene Behauptung, dass der Mensch in vielen Punkten primitiver geblieben ist als alle übrigen Säugetiere.

Es erscheint mir nicht bedeutungslos, dass die ersten Haare, welche Gesicht und Kopf des menschlichen Foetus bedecken, in Einzelstellung gefunden werden. Als primitive Haarstellung gilt heute allgemein die Dreihaargruppe, welche auf ein früheres Schuppenkleid der Säugetiere hindeuten soll. Ich möchte dem gegenüber auf Abbildungen von Menschenfoeten, von Galagofoeten und Fledermausfoeten hinweisen, welche zeigen, dass die Einzelstellung der Haare der primitivste Zustand ist, aus welchem die Dreihaargruppen erst sekundär hervorgehen. Der menschliche Foetus behält die Einzelstellnng der Haare eine kurze Zeit und zeigt bald Leisten und Gruppen von 1—3 Haaren, eine Haarstellung, welche das Flaumhaar durch das ganze Leben hindurch beibehält. Die Augenbrauenhaare und die Wimpern bleiben in Einzelstellung, während zwischen den stärkeren Einzelhaaren der Augenbrauen Wollhaare in Gruppen vorkommen können.

An der Stirnhaut des neugeborenen Menschen fand ich als sehr charakteristische Anordnung einzelstehende dickere Haare, zwischen welchen feinere Haare in Gruppenstellung zerstreut sind. Diese Anordnung findet sich auch beim Hylobatesfoetus an den Armen und beim Wollhaarjungen des Guereza. An der Stirn des Schimpansen fand ich ebenfalls dickere und längere schwarze Einzelhaare, dazwischen Flaumhaar, wie das des Menschen in Gruppen. Die anthropomorphen Affen sollen ein nacktes Gesicht besitzen wie der Mensch, mit Ausnahme von Augenbrauen, Wimpern und Barthaaren, welche wie beim Menschen aus starken Haaren bestehen, die mikroskopisch von Menschenhaaren nicht immer leicht zu unterscheiden sind. Bei näherer Betrachtung erweist

sich das Gesicht des Orangs durchaus nicht als nackt, nicht einmal nur mit Flaumhaar bekleidet, sondern der alte Orang besitzt typische Affenhaarleisten auf Stirn und Wangen, welche nicht von Lanugo gebildet sind, sondern von stark pigmentierten starren, aber nicht allzu dicken Haaren. Die anderen Anthropoiden besitzen in ausgewachsenem Zustand aussen an den auch beim Menschen stark behaarten Stellen ebenfalls pigmentierte Haare, welche kaum noch als Wollhaar bezeichnet werden können. Die Kopfhaare des erwachsenen Menschen stehen, wie bekannt, in Gruppen von 2 bis 5 in ziemlich regelmässigen Abständen. Unter den Affen fand ich nur beim Orang eine ganz ähnliche Stellung der Haare auf dem Kopfe, während die Gruppen auf dem Kopf von Schimpanse und Gorilla aus wenigen Haaren bestehen. Beim Kind und beim Neger fand ich die Haargruppen aus wenigen Einzelhaaren bestehend wie bei Frauen mit reichlichem Haarwuchs, doch stand Material an anderen Menschenrassen leider nicht zur Verfügung. KLATSCH hat versucht, die Halbaffen in nähere Beziehung zum Menschen zu bringen, und will dem Menschen eine zentrale Stellung zwischen Affen und Halbaffen angewiesen sehen. Die Untersuchung des Haarkleides ergibt eine solche Differenz zwischen Mensch und allen jetzt lebenden Halbaffenfamilien, dass ein näherer Zusammenhang unwahrscheinlich wird. Die Haare der Prosimier stehen zwar auf dem ganzen Leibe in Büscheln, wie beim Menschen auf der Kopfhaut, doch sind die Haare in den Büscheln viel zahlreicher als beim haarreichsten Menschenkopf, und die mikroskopische Vergleichung, welche die Ähnlichkeit vom Haar des Menschen und der anthropoiden Affen erweist, zeigt auf den ersten Blick die Verschiedenheit des Baues der Prosimierhaare. Fragen wir uns, welches Haar des Menschen mit dem Haar der Anthropoiden die meiste Ähnlichkeit aufweist, so müssen wir das Pubertätshaar des Menschen mit dem Körperhaar der Anthropoiden vergleichen. Der Bart der Anthropoiden allerdings besteht meist aus Sinushaaren oder aus Haaren in Leisten, während der Bart des Menschen die Haare in Einzelstellung aufweist, zwischen welchen kleinere Härchen noch in Flaumhaarstellung vorkommen können. Fügen wir noch hinzu, dass bei allen bebarteten Affenarten der mittlere Teil der Oberlippe stets frei von dichtem Bart gefunden wird, dass bei fast allen sogar die ganze Schnauze nur einzelne Sinushaare, aber keinen vollen Bart aufweist, so haben wir die bestehenden Unterschiede im Bart von Affen und Menschen genügend hervorgehoben. Nur der Orang trägt in einzelnen Arten einen Bart, der wie ein Menschenbart aussieht, und dessen Haare auch mikroskopisch vom menschlichen Barthaar nicht zu unterscheiden sind, aber auch bei diesem ist die Mitte der Oberlippe fast unbehaart, die Haarstellung des Bartes eine andere. Der Leib des erwachsenen Europäers zeigt im Alter eine so reichliche Behaarung, dass der Mensch im Gegensatz zu der üblichen Anschauung von vielen Säugetieren an Haararmut übertroffen wird. Nicht weniger als 13 der 18 Säugerordnungen weisen schwach behaarte Vertreter auf. Ich erwähne hier ausser den Waltieren und Seekühen das Flusspferd, den Hirscheber, Chiromeles, Hetercephalus, den Elefanten, das Nashorn, den nackten Hund, das Gürteltier, Schuppentier und Erdferkel. Das Körperhaar des erwachsenen Menschen steht in Einzelstellung, wie das vieler haararmer Tiere, während das Körperhaar der meisten Affen in Leisten von 2—6 Haaren angeordnet ist. Bei meinen Bemühungen, das Körperhaar des erwachsenen Menschen mit dem Körperhaar der Affen zu homologisieren, fand ich denn auch, dass bei sehr starker Behaarung, wie sie fast nur beim Mann zu finden ist, die Leistenstellung der Haare wie beim Affen sich finden lässt. Noch häufiger ist diese typische Affenstellung des Körperhaares bei pathologischer Überbehaarung, auf behaarten Naevis und bei Fellbildung an sonst schwach behaarten Stellen. Ich besitze die Zeichnung von Brustfell-

bildung eines Knaben aus dem pathologischen Institut zu Berlin, welche bis in feine Einzelheiten die Stellung des Anthropoidenhaares erkennen lässt. Es ergibt sich also die Differenz in der Stellung des Körperhaares zwischen Mensch und anthropoidem Affen als eine durch Haararmut bedingte, welche bei reichlicher Behaarung geringer wird und in pathologischen Fällen an einzelnen Orten verschwindet. Die bisher bekannt gewordenen Fälle von Überbehaarung werden eingeteilt in die Fälle von Hypertrichosis lanuginensis und Hypertrichosis vera. In keinem Falle ist bisher ein typisches Affenfell bei einem Menschen auf dem ganzen Körper beobachtet. Die Fälle von Hypertrichosis lanuginensis zeigen eine Behaarung des Gesichts, wie sie bei keinem Affen beobachtet worden ist, während die Fälle vom Hypertrichosis vera starken Haarwuchs der Achselhöhle und am Schamberg aufweisen, welche Teile bei allen anderen Affen eher schwach behaart sind. Ich möchte als dritte Kategorie hier die Hypertrichosis universalis aufstellen, bei welcher sowohl Lanugo, wie Körperhaar stärker entwickelt sind (wie z. B. bei der Krao). Hier wie beim menschlichen Neugeborenen findet sich alsdann eine Sonderung vom Oberhaar und Unterhaar beim Menschen, indem zwischen dickeren und längeren Haaren in Einzelstellung Lanugo in Flaumhaarstellung, d. h. in Gruppen sich findet.

Die Geschlechtsdifferenzen der Behaarung beim Menschen lassen sich dahin zusammenfassen, dass die Frau denselben Typus der Behaarung aufweist bis zur Menopause, mit Ausnahme des Bartes, wie der Jüngling von 16—17 Jahren. Es gelten als typisch für die Frauenbehaarung das längere Kopfhaar, das Persistieren des Lanugo und die gerade Form der Schambehaarung sowie das Ausbleiben der Körperbehaarung. Diese Charakteristica kommen in gleicher Weise dem Jüngling zu bis auf die Bartbildung, welche oft schon frühzeitig eintritt. Dass die Frauen im allgemeinen längeres Haupthaar haben sollen als die Männer, halte ich für unerwiesen. Bei Knaben, deren Haare nicht geschnitten werden, konnte ich kein Zurückbleiben in der Länge gegenüber gleichaltrigen Mädchen nachweisen. Bei den Javanen schneiden sich die Männer das Haupthaar nicht, ebenso bei einigen Indianerstämmen, auch teilweise bei den Chinesen und haben alsdann ebenso langes Haupthaar wie die Frauen. Wahrscheinlich ist nur, dass schnelles Altern das Kürzerwerden des Haupthaares der Männer bei uns viel früher eintreten lässt als bei den Frauen, deren Abweichung vom Männertypus vor allem in längerer Erhaltung der Jugendlichkeit besteht.

(Der Vortrag wird später als Monographie erscheinen)

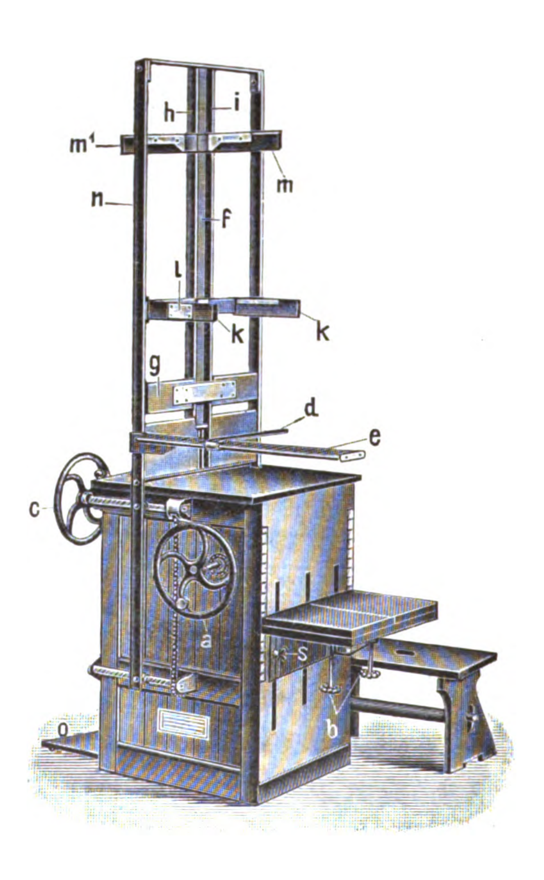
Diskussion. Es sprach Herr Wilser-Heidelberg.

18. Herr P. Stephani-Mannheim: **Über Körpermessungen und einen Körpermessapparat.**

Dem anthropologischen Gesetz, nach welchem die volle typische Entwicklung der Körperproportionen bedingt ist durch die volle physiologische, resp. mechanische Benutzung seiner Gliedmassen, kann heutzutage nur in beschränktem Maße Rechnung getragen werden, weil mehr als die Hälfte der wachend verlebten Zeit im Wachstumsalter für die Schule in ruhiger Sitzstellung verbracht werden muss. Die mechanischen Einflüsse, welche beim Sitzen auf den jugendlichen Körper einwirken, sind bekannt und verlangen, dass wir allen Wachstumsverhältnissen und Wachstumsgesetzen im praktischen Leben Berücksichtigung verschaffen.

Wie auf der einen Seite alle Kinder ohne Rücksicht auf ihre Begabung einem sog. Normallehrplan unterworfen werden, der nicht jedem das Seine gibt, sondern von jedem das Gleiche fordert, so wird auch für die körperliche Ein-

ordnung auf einen Schülersitz von jedem Schüler gleichen Alters das gleiche Proportionsverhältnis für seinen Körper verlangt. Wie viele Unterschiede von angeborener Wachstumsenergie, von Rasseneigentümlichkeiten, von günstigen und ungünstigen gesundheitlichen und sozialen Verhältnissen sind aber in einer Schülerklasse vereinigt? Wie viele pathologische Abweichungen kommen zur Beobachtung, und wo ist endlich der Körper zu finden, der dem künstlerischen Kanon entspricht? Die modernsten Schulgestühle sind auch nicht nach realen Messungsergebnissen an Kindern, sondern nach den einfachen Proportionsverhältnissen der künstlerischen Ebenmässigkeit konstruiert.



Das einfache Längenmaß des stehenden Körpers ist hauptsächlich infolge der Längenverhältnisse der nach allen Seiten hin veränderlichen Wirbelsäule starken physiologischen und zufälligen Schwankungen unterworfen. Trotz dieser starken Schwankungen wird man nicht in jedem Einzelfall die Maße für Rumpf, obere und untere Extremitäten besonders ermitteln können, weil auch der verstellbare Individual- und Einzelsitz sich für grosse Schulkörper in der Praxis nie einbürgern wird. Aber nur dann, wenn für die in ihrem Skelettbau schwach veranlagten Kinder richtige Teilmaße der Körperabschnitte ermittelt werden können, kann von einer richtigen individuellen Prophylaxe für das Körperwachstum gesprochen werden.

Für den Apparat wurde die Form eines Stuhles gewählt, weil durch die Sitzstellung der Körper in natürlicher Weise geteilt, die störenden Verhältnisse der Wirbelsäule teilweise ausgeschaltet werden und sich für fast alle wünschenswerten Maße feste, direkt unter der Haut gelegene Grenzpunkte darbieten. Um Ungleichheiten zu vermeiden, welche durch die Verschiedenheit der Weichteilauflagerung auf dem knöchernen Skelett entstehen, wurde zur Ermittelung der Maßzahlen überall das Prinzip des Gabelmaßes oder Tasterzirkels angewendet. Das Fussbrett (zur Messung der Unterschenkellängen) und die Rückenlehne (Sitzlänge) sind gegen die vordere Kante der Sitzfläche verschieblich. Bei der Konstruktion der Rückenlehne ist das Prinzip streng durchgeführt, dass die Haltung des Körpers während der Messung in jedem Augenblick vom Rücken her beobachtet werden kann. Zur Erkennung seitlicher Abweichungen der Wirbelsäule sind in der Mitte des Lehnengestells zwei Eisenleisten durchgeführt, zwischen welchen fünf Drahtsaiten gespannt sind. Durch richtige Orientierung der Wirbelsäule vor der mittleren dieser Drahtsaiten wird für die ganze Messung eine richtige und gute Haltung erreicht. Die näheren Einzelheiten des Apparates wurden an Abbildungen erläutert. Die vereinigten Schulbankfabriken Stuttgart-München-Tauberbischofsheim in Stuttgart, in deren Werkstätten der Apparat fabriziert wird, stellten denselben in der Ausstellung zur Demonstration zur Verfügung. Nähere Beschreibungen sind von dort erhältlich.

14. Herr W. Gebhardt-Halle a. S.: **Präzision in Natur und Technik.**

Es gewährt Interesse zu untersuchen, wie weit die Gesichtspunkte, die in der mechanischen Technologie beim Streben nach Vervollkommnung der Konstruktionen massgebend gewesen sind, insbesondere beim Streben nach Präzision, sich auch bei den Organismen nachweisen lassen, ob wir auch bei ihnen von Präzisionsgestaltungen und Präzisionsbewegungen reden können. Scheinbar besteht ja ein grosser Unterschied insofern, als wir in der Technik überall zur Erzielung hoher Präzision der Einführung möglichster „Zwangläufigkeit" (Reuleaux) begegnen, während bei den Organismen der „Kraftschluss" (Reuleaux) vielfach begünstigt wird, wobei derselbe hier unter Umständen noch mit besonderen Vorteilen verknüpft erscheint, ferner darum, weil wir die organischen Formen falsch beurteilen; denn die Technik bevorzugt der leichten Herstellbarkeit wegen meist gewisse deduktiv gewonnene einfache Formen, die für die vom Kleinen ins Grosse bauende organische Welt durchaus nicht die nächstliegenden sind. Dazu kommt, dass die „Präzision" im technisch üblichen Sinne auch zur Spezialisation führt, diese aber widerstreitet häufig der Gebrauchsvielseitigkeit und Anpassungsnotwendigkeit der Organismen und ihrer Teile. Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse gelingt dann aber in der Tat die Auffindung der gesuchten Analogien, von denen einige prinzipielle Züge und eine grössere Reihe von Beispielen aus Natur und Technik herausgegriffen werden. So wird die gelegentliche zweckmässige Verwendung (als Schwungmassen zur Bewegungsregulierung und als Energiespeicher) und die häufigere Verhütung der in bewegten Teilen entstehenden Beharrungsmomente (durch leichten und doch starren, hohlen oder Fachwerkbau der bewegten Teile) erwähnt. Danach werden die in Natur und Technik analog zur Erhöhung der Präzision stattfindenden Umwandlungen der Bewegungs- und Gestaltungsprobleme durch Richtungsänderungen, Geschwindigkeitsänderungen, Zusammensetzung und Zerlegungen der Bewegung, durch Zerlegung der vorhandenen Massen, endlich durch Arbeitszerlegung und „Arbeitsteilung" im üblichen Sinne berührt, wobei der Zerlegung kontinuierlicher Bewegungen in rhythmische und ihrer Zusammensetzung aus solchen besondere Wichtigkeit

beizumessen ist. Es folgt die Herausgreifung einiger spezieller Punkte, so die Verwendung des Antagonismus, gleichfalls eines natürlich und künstlich viel verwendeten Hilfsmittels zur Erzielung präziser Bewegungen. Das rein negative Mittel des Ausschlusses äusserer Störungen durch Einkapselung, Isolierung, Federung usw. ist immerhin in einigen sehr auffallenden, den technischen Verfahrungsweisen analogen Beispielen bei den Organismen vertreten. Das interessante Kapitel der Regulationsanordnungen, die zur Anpassung an Veränderungen der inneren und äusseren Bedingungen dienen, kann im Rahmen des Vortrages leider nur ganz flüchtig berührt werden. Hier ist zwar überall in den Organismen vielfacher Kraftschluss gegenüber dessen möglichster Beschränkung in den technischen Regulationsmechanismen vorhanden, es ist aber wichtig, dass insofern ein gewisser Ersatz für die bei vielfachem Kraftschluss unvermeidlichen Zeit- und Energieverluste gegeben ist, als ursprünglich bewusst verlaufende Bewegungsauslösungen „durch Übung" allmählich unter erheblicher Beschleunigung ihres Ablaufs zu unbewussten, „automatischen" werden. Den Schluss bilden einige Bemerkungen über Präzisionsformen, welche die Ähnlichkeit mancher Formen mit funktionell gleichbedeutenden der Technik erwähnen, gleichzeitig aber auch die schon oben erwähnte Verschiedenheit der Gestaltungsauswahl in Natur und Technik hervorheben, die durch die in letzterer waltende Rücksicht auf leichte Herstellbarkeit bedingt wird.

(Die ausführliche Veröffentlichung erfolgt demnächst an anderer Stelle.)

Über einen weiteren in der Sitzung gehaltenen Vortrag ist in den Verhandlungen der Abteilung für Zoologie berichtet.

---

3. Sitzung.

Gemeinschaftliche Sitzung mit anderen medizinischen Abteilungen.

Dienstag, 18. September 1806, vormittags 11½ Uhr.

Vorsitzender: Herr E. Romberg-Tübingen.

15. Herr A. Froriep-Tübingen: **Über Form und Lage des menschlichen Magens.**

Dass die scheinbar elementare Frage der Form und Lage des Magens von neuem Gegenstand lebhafter Erörterung geworden, datiere seit der Zeit, wo neben der Feststellung an der Leiche die Untersuchung am Lebenden durch Einführung neuer Methoden (künstliche Aufblähung, Gastrodiaphanie, Röntgendurchleuchtung) mehr in den Vordergrund getreten sei. Redner erkennt an, dass dadurch auch die anatomische Auffassung eine sachgemässere geworden sei. Das sei kein Vorwurf für die Anatomen, sondern die Folge der Natur des Magens, der schon wenige Stunden nach dem Tode der Zersetzung anheimfällt und zu einem formlosen, schlaffen Sack wird. Als Notbehelf habe sich die Anatomiepraxis eingebürgert, den Magen aufzublasen und so zu studieren. Durch das Aufblasen aber werde die Form verändert, und so habe sich in der Vorstellung der Ärzte statt der natürlichen die Form des aufgeblasenen Magens festgesetzt. Sogar für die Feststellung der Lage des Magens in der uneröffneten Bauchhöhle sei von dem bedeutendsten Forscher darüber (Luschka) die Aufblasung von der Speiseröhre her angewendet und so auch hier ein Artefakt studiert worden statt der unberührten Natur.

Um richtigere Anschauungen zu gewinnen, muss das Organ innerhalb seiner natürlichen Umgebung gehärtet werden, dadurch, dass von einer entlegenen Arterie aus (Carotis oder Femoralis) härtende Flüssigkeit (jetzt am besten Formalin) in das Blutgefäßsystem injiziert wird. Der Magen sei mittelst dieser Methode zuerst und am eingehendsten durch His behandelt worden, der im Verein mit dem Bildhauer Steger in Leipzig eine wertvolle Reihe von Gipsabgüssen so gehärteter Magen hergestellt habe (diese Modelle waren im Sitzungssaal ausgestellt). So trefflich dieselben seien, so zeigten doch manche von ihnen Eindrücke und Falten der Magenwand, aus denen zu schliessen, dass die härtende Formalininjektion zu spät nach dem Tode erfolgt war, wo der Magen die im Leben ihm eigene Saftfülle und Elastizität schon eingebüsst hatte. Deshalb hat Redner, mit dankenswerter Erlaubnis der vorgesetzten Behörde die bei Hinrichtungen sich bietende Gelegenheit benutzend, die Leichname jeweilig am Ort der Strafvollstreckung unmittelbar nach eingetretenem Tode injizieren lassen und hat so im Verlauf einiger Jahre fünf Körper gewonnen, die bei noch überlebendem Zustand der Gewebe gehärtet sind, sämtlich gesunde Männer zwischen 20 und 32 Jahren. An diesen hat Redner mittelst exakter Methoden (teils Gefrierschnitte und Rekonstruktion, teils schichtenweis wiederholte Photographien und Gipsabgüsse) Form und Lage des Magens studiert und folgende neue Anschauungen gewonnen, die er durch Vorweisen der Gipsabgüsse und Demonstration grosser Wandtafeln den Zuhörern veranschaulicht.

Was zunächst die Form des Magens betrifft, so werde diese durch die herrschende Benennungsweise der Teile nicht richtig wiedergegeben. Am lebenswarm gehärteten Magen stelle sich der von der offiziellen Nomenklatur als „Corpus“, Magenkörper, bezeichnete Abschnitt als unbedeutender heraus gegenüber dem „Fundus“, dieser dagegen als Hauptabschnitt. Deshalb will Redner den Namen wie den Begriff „Körper“ ganz entfernt wissen und den betreffenden Abschnitt als Übergangsstück (Pars intermedia) kezeichnen. Ferner erscheine der Gegensatz zwischen einerseits dem eigentlich verdauenden Teil, der aus Fundus und Übergangsstück besteht, und andererseits dem das Verdaute weiterführenden Teil, der bisher Pförtnerabschnitt genannt wurde, so tiefgreifend, dass er auch in der Benennung zum Ausdruck kommen müsse. Deshalb will Redner den eigentlich verdauenden Teil als Hauptmagen (Pars digestoria), den ausführenden Teil als Nachmagen (Pars egestoria) gekennzeichnet wissen, welch letzterer sich dann noch in Pförtnervorhof (Vestibulum pyloricum) und Pförtnerkanal (Canalis pyloricus) gliedere. Da, wo Hauptmagen und Nachmagen in einander übergehen, liegt der Magenwinkel (Angulus), der bei der Vergrösserung des Magens während der Speiseeinfüllung seine Rolle spiele (siehe unten).

Was sodann die Lage des Magens betrifft, so kann die eingehende Schilderung der je nach den verschiedenen Funktionszuständen verschiedenen Befunde wegen Raummangels hier nicht wiedergegegeben werden. Redner fasst seine Resultate ungefähr, wie folgt, zusammen.

Ein für alle Fälle gültiges Schema der normalen Magenlage könne nicht aufgestellt werden, denn mit der normalen Funktion der Speisenaufnahme, -verarbeitung und -weitergabe verändere sich normalerweise in stetigem Flusse nicht etwa nur das Volumen des Magens, sondern zugleich auch seine Form und seine Lage.

Der leere Magen verläuft, wenn er nicht durch abnorme Einwirkung von Nachbarorganen (z. B. Meteorismus der Gedärme) aus seiner natürlichen Lage gedrängt wird, innerhalb der linken Körperhälfte steil absteigend in flach gekrümmtem Bogen von dem ungefähr vor dem 10. bis 11. Brustwirbel

festgehaltenen Endabschnitt der Speiseröhre und von der linken Zwerchfellwölbung her nach der Mitte des Epigastriums, wo der Pylorus in der Medianebene oder wenig links von derselben sich findet, ungefähr in gleicher Höhe mit dem 12. Brust- bis 1. Lendenwirbel.

Durch mässige Füllung wird, während gleichzeitiger Erweiterung, der Bogen des Magens vergrössert unter Verlängerung seiner Sehne, indem die Pars intermedia sich von der Leber weiter entfernt und der Pförtner nach rechts und abwärts rückt. Gleichzeitig kommt der Magenwinkel zu stärkerer Ausbildung, so dass nun der Hauptmagen sich vertikal, der Nachmagen dagegen horizontal stellt.

Bei fortdauernd vermehrter Einführung von Speisen vergrössert sich der Magenraum nunmehr weniger durch Erweiterung, als vielmehr durch Verlängerung des Magenschlauches, und da der zwischen Cardia und Pylorus realisierbare Abstand zu kurz ist für eine weitere Vergrösserung des Bogens, so tritt nun die Winkelkrümmung nach vorn, unten und links hervor, und der Bogen wird hufeisenförmig. Da die Biegungsstelle ursprünglich der Grenze von Haupt- und Nachmagen entspricht, so bildet zunächst der Hauptmagen den absteigenden (linksseitigen), der Nachmagen den aufsteigenden (rechtsseitigen) Schenkel des Hufeisens.

Bei noch weiter gehender, übermässiger Füllung und entsprechender Längsdehnung des Magens werden die Schenkel des Hufeisens immer länger und der Winkel ein spitzerer, und die anfangs auf der Grenze von Haupt- und Nachmagen gelegene Knickungsstelle verschiebt sich mehr und mehr nach dem Fundus zu, so dass ein immer grösserer Abschnitt vom Hauptmagen in den aufsteigenden Schenkel nach rechts hinüber rückt.

So entstehe die sogenannte Schlingenform des Magens.

Ob und in wie weit diese noch als normal oder bereits als Anfangsstadium einer krankhaften Magensenkung (Gastroptose) zu betrachten sei, das müsse die praktische Medizin am Lebenden entscheiden.

16. Herr G. Holzknecht-Wien: **Über die Lage des menschlichen Magens.**

17. Herr M. Simmonds-Hamburg: **Über Anomalien der Form und Lage des Magens und Dickdarms.**

Diskussion über die Vorträge 15—17. Herr Frobiep-Tübingen bemerkt zunächst in Betreff seines Falles mit hufeisenförmiger Biegung des reichlich gefüllten Magens, dass das betreffende Individuum nicht, wie Herr Holzknecht vermutet, den enteroptotischen Habitus mit schlaffen Bauchdecken und eingesunkenem Epigastrium zeigte. Der betreffende Verbrecher war Gymnast bei einer auf Jahrmärkten umherziehenden Truppe gewesen, er war zwar schlank, aber muskelkräftig und gut gewachsen, wie man sich an dem Gipsabguss seines Rumpfes überzeugen könne, der im Landes-Gewerbe-Museum als Muskeltorso ausgestellt sei.

Sodann möchte Redner Herrn Holzknecht darauf aufmerksam machen, dass dieser in seiner Darstellung und Tafelzeichnung von dem sich füllenden normalen Magen unversehens die gestreckte in die gebogene Form verwandelt habe, die natürlich bei der Entleerung wieder in die gestreckte zurückkehren würde, genau so, wie Redner es aus seiner Reihe fixierter Magen abgeleitet habe. Solange ein Magen noch im stande sei, durch Kontraktion sich völlig zu entleeren, so lange müsse er auch im kontrahierten Zustand gestreckte Form annehmen, das bedinge die Anordnung seiner Muskulatur.

Endlich noch ein Wort über den foetalen Magen als die gegebene Ausgangsform. Auch Kussmaul habe die Auffassung vertreten, dass der foetale

Magen senkrecht gestellt und der vertikale Magen, wo er bei Erwachsenen vorkomme, eine Reminiszenz des foetalen Zustandes sei. Dem gegenüber könne Redner die Angaben von ERIK MÜLLER bestätigen, dass auch bei Foeten beides vorkommt: horizontale Stellung bei leerem Magen und ausgedehnten Gedärmen; vertikale Stellung des Hauptmagens, bezw. geknickte Form des Magens bei gefülltem Magen und leerem Darmkanal.

---

4. Sitzung.

Gemeinsame Sitzung mit der Abteilung für Zoologie.

Mittwoch, den 19. September, vormittags 9 Uhr.

Vorsitzender: Herr P. v. GRÜTZNER-Tübingen.

18. Herr L. ASHER-Bern: **Experimentelle Untersuchungen über das Scheidevermögen der Drüsen.**

Diskussion. An derselben beteiligten sich die Herren v. GRÜTZNER-Tübingen, HÖBER-Zürich und H. FRIEDENTHAL-Berlin.

19. Herr HANS PRZIBRAM-Wien: **Die Regeneration als allgemeine Erscheinung in den drei Reichen;** mit Demonstrationen und Zeichnungen von Präparaten.

1. Das allgemeine Vorkommen der Regeneration bei den Kristallen, welche uns die eigentümlichen Wachstumsformen des Mineralreichs darstellen, ist meines Wissens seit dem Bekanntwerden der Fähigkeit einzelner Kristalle, abgebrochene Teile wieder zu ersetzen, nie bezweifelt worden. Sehr schön lässt sich die Regeneration des einer Ecke beraubten farblosen Kalialaunkristalls demonstrieren, indem man denselben einige Zeit in eine offen stehende Chromalaunlösung einhängt; die fehlende Ecke erscheint dann mit violetter Farbe aus Chromalaun ergänzt. Wenn man freilich einen Kristall durch Aufstellen auf eine Schnittfläche mechanisch an der Ausbildung der Ganzform hindert, liefert er ebenso eine Halbform, wie das Froschei, dessen eine Zelle des Zweizellenstadiums, durch die anliegende getötete zweite Blastomere an der Abkugelung gehindert, einen halben Froschembryo liefert. Bei den Pflanzen ist eigentliche Regeneration, die ein Nachwachsen gerade des entfernten Teiles liefern soll, ausser bei niedrigen Formen, wie Algen und Pilzen, bisher nur selten nachgewiesen worden: einwandfrei ist das Nachwachsen der abgeschnittenen Wurzelspitze (z. B. bei Mais und Bohne). Die meisten anderen gewöhnlich angeführten Pflanzenregenerationen sind sogenannte „Adventivbildungen", d. h. es wird nach irgend einem Eingriff mit der Bildung aller möglichen Pflanzenteile, nicht bloss der abgeschnittenen, erwidert, so dass ganze kleine Pflänzchen an den Wundrändern oder auch an nicht verletzten Stellen zum Vorschein kommen. Die Vermutung, es handle sich hierbei um einen wechselseitigen Ersatz für das fehlende Regenerationsvermögen, ist jedoch nicht richtig: hier sehen Sie eine Adventivbildung an einem abgeschnittenen Keimblatt der Monophyllaea Horsfieldi nach Versuchen von WILHELM FIGDOR. Demselben Forscher ist es gelungen, auch echte Regeneration an diesen Blättern nachzuweisen. Wird nämlich das Blatt in ganz jugendlichem Zustande gespalten, so entwickeln sich die Hälften desselben weiter und beginnen am Grunde die ihnen fehlende Hälfte zu ersetzen. Solche Spaltungen führen auch sonst zu Doppel-

bildungen, u. a. bei den Wurzeln, ferner an der Spitze des Blattes beim Hirschzungenfarn (Scolopendrium scolopendrium), ferner bei Blütenständen der Sonnenblume (Helianthus) usf., d. h. sie gestatten, an allen Organen der Pflanzen Regenerationsfähigkeit nachzuweisen. Auch bei den Kristallen kommen ähnliche Doppelbildungen infolge von Wachstumsstörungen vor. Bei den Tieren ist diese Erscheinung sehr verbreitet, und die meisten Monstrositäten mit doppelten Bildungen sind auf Spaltung zurückführbar. Sie sehen hier einfache Regeneration nach querem Abschnitt des Organs und Doppelbildungen nach Spaltung der Anlage bei dem Meerespolypen Tubularia (Köpfchen), beim Strudelwurm Planaria (Kopf), beim Haarstern Antedon (Arm), bei der Krabbe Portunus (Schere), beim Wassermolch Triton (Gliedmasse), bei der Eidechse Lacerta (Schwanz). Bei den höchsten Tieren, namentlich Säugetieren, können solche Doppelbildungen durch Spaltungen ganzer Organe nicht mehr nach der Geburt erzielt werden. Überhaupt gibt sich eine deutliche Abnahme der Regenerationsfähigkeit kund, je höher die Stellung der untersuchten Tierart im natürlichen System sich befindet, das stammbaumartig die Verwandtschaft der Arten veranschaulicht. Man kann den Stammbaum von der in den Einzelligen gelegenen Wurzel bis zum höchsten Wipfel, der den Menschen trägt, in sechs Stufen einteilen, so dass die auf gleichem Querschnitt, jedoch auf verschiedenen Ästen oder Zweigen gelegenen Tierarten die gleiche Regenerationsgüte aufweisen.

2. Dass auch bei den höchsten Tieren Regenerationen der Gewebe vorkommen, braucht wohl nicht erst erhärtet zu werden. Unsere eigene Wundheilung ist ja allbekannt; es handelt sich stets nur darum, bis zu welchem Grade diese Fähigkeit an den verschiedenen Teilen ausgebildet ist. Unbestritten ist auch die Abnahme der Regenerationsfähigkeit mit der Zunahme der Komplikation des Baues eines Tieres. Während aber nur wenige Autoren unbedingt der Übereinstimmung dieser Abnahme mit der Stellung des betreffenden Tieres im phylogenetischen System zustimmen, haben andere direkt jeden Zusammenhang geleugnet und einzelne Tiergruppen, ja selbst Tierarten namhaft gemacht, die im Gegensatz zu ihrer Stellung im System ein bedeutend geringeres oder kein Regenerationsvermögen solcher Organe besitzen sollten, die bei ihren nächsten Verwandten vollständig zu regenerieren vermögen. Im Verein mit meinen Assistenten KAMMERER und MEGUSAR und den Studenten BIBERHOFER, CERNY, CZWIKLITZER, GLUSKIEWICZ, WEISS und WERBER habe ich in den letzten Jahren diese angeblichen Ausnahmen nachuntersucht. Es hat sich hierbei herausgestellt, dass bei sorgfältiger Versuchsanstellung sehr wohl Regenerate auch bei den übrigen scheinbaren Ausnahmen zu erzielen waren: Der Gliederwurm Ophryotrocha, dem jedes Regenerationsvermögen des Vorderendes mangeln sollte, erzeugte Fühler aus dem sonst fühlerlosen Augensegment (CZWIKLITZER); die Hirudinee Clepsine regenerierte den quer amputierten Kopf und das Schwanzende mit der Haftscheibe (GLUSKIEWICZ); Versuche mit anderen Egeln sind noch nicht abgeschlossen, doch konnte Beginn der Kopfregeneration beim Blutegel bereits konstatiert werden; die Süsswasserschnecken Planorbis und Paludina, sowie die Nacktschnecke Limax regenerierten den abgeschnittenen Fühler, letztere einschliesslich des an der Spitze gelegenen Auges (CERNY); die Wasserspinne Argyroneta das Hinterbein (WEISS); zwei Gottesanbeterinnen Sphodromantis bioculata und Mantis religiosa das Fangbein (WERBER, PRZIBRAM); das Lanzettfischchen Amphioxus die Vorderspitze des Körpers (BIBERHOFER); der Grottenolm (Proteus anguineus), der Brillensalamander (Salamandrina perspicillata), der rote Höhlenmolch (Spelerpes ruber) und der Marmelmolch (Triton marmoratus) das abgeschnittene Bein und den Schwanz (KAMMERER); die Gans (Anser cinereus) den halbentfernten

Schnabel (Werber). Mit diesen Versuchsergebnissen erscheinen fast alle Ausnahmen erledigt; bloss die Rundwürmer oder Nematoden, welche trotz ihrer niedrigen Stellung kein Regenerationsvermögen besitzen sollen, erheischen eine weitere Untersuchung. Solche Versuche unternimmt Herr Ernst Bresslau-Strassburg, hat jedoch wegen der grossen Hinfälligkeit der Tierchen nach Operationen noch keine Resultate erhalten. Er war jedoch so liebenswürdig, mir eine Abbildung eines von ihm gefundenen Exemplars der Nematode Enoplus communis zu übersenden und mir deren Vorführung zu gestatten. Es ist offenbar nach Abriss des Hinterendes bereits vollkommener Wundverschluss unter Bildung einer Körperspitze eingetreten. Herr Bresslau ist selbst der Meinung, dass ihn dieser und ähnliche Fälle zur Erwartung positiver Ergebnisse bei seinen weiteren Versuchen berechtigen. Wie in diesem Falle, sind die Ursachen früherer negativer Resultate bei anderen angeblichen Ausnahmen meist auf ungenügende Lebensdauer der operierten Tiere zu setzen. Sehr oft ist eine Infektion an der Verhinderung der Regeneration schuld, und zwar nicht nur dann, wenn die Tiere der Infektion erliegen, sondern auch, wenn sie dieselbe zu überdauern vermögen. Dann tritt die ausserordentliche Verzögerung ein, welche z. B. bei Grottenolmen von den früheren Beobachtern verzeichnet wurde. Wegen leichterer Infektion und Schwierigkeit der notwendigen Umordnungen sind Tiere starrer Konsistenz für Regenerationsversuche ungünstig, so die Nematoden (Bresslau), Amphioxus (Nusbaum), Ophryotrocha (Przibram), Larven der Ascidien (Driesch) und Eier der Ktenophoren. Oft wurde die ausserordentlich grosse Rolle übersehen, welche das Alter des verwendeten Tieres spielt. Je jünger das Exemplar, um so besser und rascher die Regeneration. Namentlich bei Tieren, die eine Metamorphose (Verwandlung) durchmachen, ist es wichtig, auf frühen Larvenstadien zu operieren, da die Regeneration z. B. ganzer Gliedmassen bei den verwandelten Insekten und Fröschen ganz erlischt. Nur so erklären sich negative Befunde beim Fangbein der Gottesanbeterin, indem auf den zwei letzten Larvenstadien operierte Tiere nicht mehr zu regenerieren pflegen. Für die höchsten Wirbeltiere bedarf es noch einer besonderen Erklärung für das frühzeitige Erlöschen der Regeneration bei den Gliedmassen: ich erblicke darin den Ausdruck dafür, dass hier mit der erstmaligen Ausbildung der betreffenden Teile die Möglichkeit für deren vollständige Neubildung ausgeschlossen ist, indem auch normalerweise keine durchgreifende physiologische Regeneration mehr an ihnen stattfindet, während z. B. bei den Gliederfüsslern, abgesehen von den Häutungen, auch alle weichen Teile mehrmals gründlich neugebildet werden. Ähnlich erkläre ich mir das Verhalten der sogenannten Mosaikeier, die nach einmaligem Verlust eines abgesonderten Stoffs oder einer besonderen Blastomere nicht mehr den betreffenden Teil aus anderem Material nachzuschaffen im stande sind.

3. Gerade die auffallende Parallele, welche zwischen der Erreichung des enderwachsenen Zustandes und dem Erlöschen des Regenerationsvermögens besteht, scheint mir den Schlüssel für das Verständnis dieser Erscheinung überhaupt abzugeben: Wenn die Regeneration überall fehlt, wo Wachstum fehlt, so kann daraus auf die Abhängigkeit der Regeneration von dem normalen Wachstum geschlossen werden. Da die vollständige Regeneration in kürzerer Zeit ihr Vorbild erreichen muss, so muss als Art der Abhängigkeit eine Beschleunigung des Wachstums angenommen werden. Diese Beschleunigung des Wachstums gerade an den Wundstellen ist dem ersten Beobachter der Kristallregeneration, Jordan, bereits als die wesentliche Eigenschaft dieser Erscheinung aufgefallen. Die bei manchen Pflanzenregenerationen beobachteten Wachstumshemmungen stehen, wie bereits Barfurth bemerkt, nicht im Widerspruch mit unserer Theorie, da bei den betreffenden Wurzeln die normale Spitze aus

jüngerem, die regenerierende aus älterem Gewebe wächst. Die Prüfung der Wachstumsbeschleunigung bei Regenerationen an Blättern wird von Figdor in Angriff genommen. Bei den blättertragenden Pflanzen erhalten wir durch die Beachtung der normalen Wachstumsarten die Erklärung für die geringe Ausbildung der Regeneration: nur jene Blätter, die ein Spitzenwachstum besitzen, wie die Farne, vermögen an der Spitze zu regenerieren, jene, die von der Basis aus immer nur gewissermassen vorschieben, regenerieren nur an der Basis (Monophyllaea, Streptocarpus); werden Blätter ihrer Spitze durch einen queren Schnitt ganz beraubt, so ist ihnen bei Spitzenwachstum durch Entfernung der wachsenden Zone auch die Möglichkeit zur Regeneration benommen, bei basalem Wachstum findet wie sonst das Vorschieben von der Basis statt, wobei die ursprüngliche Wundfläche unverändert sich erhält (W. Figdor). Hierbei ist jedoch nicht gesagt, dass damit auch die Form des ganzen Blattes unverändert bleibt: es können bei bestimmten Operationsarten, z. B. Abtragung der halben Blattfläche, an jungen Blättern der genannten Gesneriaceen solche Verschiebungen der Blatteile stattfinden, dass die Form eines ganzen Blattes in etwas verkleinertem Maßstabe annähernd erreicht wird. Diese Erscheinung erinnert an die Morphallaxis der Tiere und an andere Kompensationserscheinungen. So konnte ich nachweisen, dass Kristalle auch in der vor dem Verdunsten geschützten Mutterlauge ihre Form ohne Gewichtszunahme zu regulieren vermögen, gleichwie die niedrigen Tiere ohne Nahrungsaufnahme aus kleinen Teilstücken eine verkleinerte Ganzform herstellen. Bedingung ist eine gewisse Möglichkeit der freien Verschiebung ihrer Teile, welche die Hilfe des flüssigen Aggregatzustandes erheischt. Bekanntlich nimmt ein jeder Teil eines zerteilten Wassertropfens wieder durch die Wirkung der Oberflächenspannung Kugelform an. Dasselbe gilt von den flüssigen Kristallen O. Lehmanns, die dabei ihre Anisotropie aufrecht erhalten, was unter dem Polarisationsmikroskop herrliche Bilder gibt. Auch die fast gänzlich flüssigen Eier z. B. der Seeigel nehmen zerteilt wieder die Kugelform an, in der nach Boveris Entdeckung des orangeroten Pigmentringes bei Strongylocentrotus lividus die Wiederherstellung der aus verschiedenen chemischen Stoffen gebildeten Struktur ersichtlich wird. Auch bei den Einzelligen spielt die Oberflächenspannung eine grosse Rolle, und bei allen Vorgängen der Morphallaxis haben wir es noch mit plastischen, nicht starr differenzierten Teilen zu tun. Morphallaktische Prozesse sind auch überall dort möglich, wo die starren Gebilde periodisch wieder abgeworfen und erneuert werden, so namentlich bei den Gliederfüsslern. Wird irgend ein Bein einer Gottesanbeterin nahe am Körper innerhalb des Hüftgelenks abgeschnitten, so bildet sich der Rest der Hüfte zu einem ganzen verkleinerten Beine um, und ebenso verhält es sich bei Krebsen. An manchen Krebsen, die normalerweise die rechte und linke Schere typisch verschieden gestaltet haben, z. B. Alpheus, konnte ich beobachten, dass nach Entfernung der grösseren, reicher ausgerüsteten Schere die kleinere zu einer solchen umgestaltet wurde, während an Stelle der abgeschnittenen eine kleine nachwuchs. Zeleny beobachtete Ähnliches an den asymmetrischen Kiemendeckeln mancher Röhrenwürmer; Gesneriaceen, welche ein grosses und ein kleines Keimblatt besitzen, bilden letzteres nach Entfernung des ersteren zum grossen um (Hering, Pischinger). Die Erscheinung der kompensatorischen Hypertypie hat mich zu der Vermutung geführt, dass wir es mit der Wiederherstellung eines Gleichgewichts dynamischer Art zu tun haben, indem nach Formstörung auf dem kürzesten Wege, demjenigen „geringsten Widerstandes", der stabile Formgleichgewichtszustand wiederhergestellt wird. Es ist möglich, Gleichgewichtsformeln aufzustellen, die mit den verschiedenen beobachteten Fällen — es kommt z. B. auch direkte Regeneration der grossen Schere bei Hummer und Einsiedlerkrebs vor

— übereinstimmen. Wenn der Formzustand überhaupt auf einem Gleichgewicht zwischen den spezifischen Wachstumsbestrebungen verschiedener Chemismen und den Oberflächenspannungen beruht, so erhalten wir für die Kristalle ebenfalls eine Erklärung ihrer Regulationsfähigkeit. L. PFAUNDLER war es, der zuerst die dynamische Theorie der Kristallbildung vertrat, indem er darauf hinwies, dass nach der kinetischen Wärmetheorie auch von dem in gesättigter Lösung befindlichen Kristall stets Teilchen abgelöst und wieder zugeführt werden müssen, wenn auch in gleicher Anzahl. CURIE hat dann ausgesprochen, dass sich die Form des Kristalls als Resultante zwischen den Wachstumsrichtungen und den Oberflächenspannungen ergeben muss. Wir erhalten auf diese Art die Erklärung für die Beschleunigung des Wachstums an den Verletzungsstellen: Teilchen werden so lange übergeführt werden, bis die Allgemeinform wieder dem Gleichgewichtszustand entspricht. Auch beim Kristall braucht dieser Gleichgewichtszustand nicht dem ursprünglichen durchaus gleich zu sein: es kommt vor, dass eine andere für die betreffende Substanz mögliche Kristallform auftritt, wenn dieselbe rascher gebildet werden kann als die Ausgangsform (z. B. beim Alaun Ausbildung einer zu einer angeschliffenen Hexaederfläche parallelen Fläche an einem ursprünglichen Oktaeder). Bei den Organismen komplizieren sich die Erscheinungen durch den Stoffwechsel, der verschiedenartige chemische Stoffe zur Grundlage und wieder zu Produkten hat. Auch hier gestattet uns die durch Störung des normalen Wachstumsgleichgewichts den verletzten wachstumsfähigen Teilen zukommende Beschleunigung eine analoge Erklärung der Regenerations- und morphallaktischen Erscheinungen.

Vieles könnte ich noch vorbringen, was im Einklange mit der Wachstumstheorie der Regeneration steht, während es sich mit den übrigen Regenerationstheorien nicht verträgt: namentlich sei darauf hingewiesen, dass durchaus kein notwendiger Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit und Leichtigkeit des Verlustes einerseits, der vollständigen und raschen Regeneration andererseits besteht. Während der Weberknecht, die Schnake, das Heupferd die sehr leicht verlorenen Beine nicht zu ersetzen vermögen (da es sich um erwachsene Formen handelt!), sind die Larven auch solcher Insekten dazu im stande, die, wie viele Käferlarven, im Mulme versteckt, keinen Verletzungen ausgesetzt und auch nur mit rudimentären Gliedmassen ausgestattet sind (MEGUSAR).

Allein genug! Ich überlasse es getrost Ihrer Entscheidung, ob Sie den Beweis für erbracht halten, dass die Regeneration eine allgemeine, primäre Erscheinung der wachstumsfähigen Naturformen aller drei Reiche darstellt, deren Beschränkungen mit den Beschränkungen des Wachstums überhaupt zusammenfallen, deren Wesen in einer Beschleunigung des normalen Wachstums liegt, die sich, dem Gesetz des kleinsten Zwanges gehorchend, aus der Wiedererreichung eines dynamischen Gleichgewichtszustandes erklärt: eine Selbstregulation mit den die Natur auszeichnenden einfachsten Mitteln!

Diskussion. Es sprachen die Herren SPEMANN-Würzburg und v. GRÜTZNER-Tübingen.

20. Herr H. SPEMANN-Würzburg: **Über Versuche an Amphibienembryonen;** mit Demonstration.

(Der Vortrag erscheint in den Verhandlungen der zoologischen Gesellschaft, Marburg 1906.)

Diskussion. Es sprachen die Herren PRZIBRAM-Wien, v. GRÜTZNER-Tübingen und HÖBER-Zürich.

21. Herr R. F. FUCHS-Erlangen: **Zur Physiologie der Pigmentzellen.**

Nach den Untersuchungen des Vortragenden lässt sich durch chemische Substanzen (Alkaloidlösungen) bei Fröschen ein gesetzmässig ablaufender Farbenwechsel erzeugen. Diese Versuche lehren, dass die Farbenveränderung der Frösche nur durch den wechselnden Ballungszustand der Melanophoren bedingt ist. Ferner ergaben die Versuche auffallende Verschiedenheiten in der Reaktion der beiden untersuchten Rana-Arten (Rana esculenta und Rana fusca) gegenüber ein und demselben chemischen Agens, woraus hervorgeht, dass den morphologischen Artverschiedenheiten auch weitgehende physiologische Artverschiedenheiten entsprechen. Den in der Natur vorkommenden Farbenwechsel (Hochzeitskleid während der Laichzeit) glaubt der Vortragende durch die Wirkung innerer Sekrete erklären zu können.

Der Vortragende demonstriert eine Reihe von Pigmentveränderungen nach subkutaner Alkaloidinjektion.

(Die ausführliche Publikation erschien als Beitrag zur Festschrift für J. ROSENTHAL und wird im Biologischen Zentralblatt, Jahrg. 1906, Bd. 26, zum neuerlichen Abdruck gelangen.)

22. Herr ALFRED JAEGER-Frankfurt a|M.: **Die Physiologie der Schwimmblase der Fische.**

Die Erklärung der Schwimmblase der Fische umfasst einmal die Aufgaben, welche dieses Organ dem Fische in seinem Element zu erfüllen hat, und zweitens die Frage nach der Herkunft der Schwimmblasenluft. Beide Probleme hatten noch ihrer Lösung geharrt, denn das Rätsel, das über dem Eintritt der Gase in das Schwimmblasenlumen und ihrem Austritt schwebte, hatte auch keine befriedigende Lösung des Problems von der Bedeutung der Schwimmblase aufkommen lassen.

An der Hand meiner Versuche konnte ich den Nachweis führen, dass die Schwimmblase ein statisches Organ vorstellt und als solches im wesentlichen die Einstellung des Fisches in allen Wassertiefen auf das spezifische Gewicht seiner Umgebung, also = 1, zu bewirken hat. Bei plötzlichem Höhenwechsel ändert der Fisch das Volumen seiner Schwimmblase aktiv durch Muskeltätigkeit. Damit aber dann auf dem neuen Niveau, welches der Fisch in der Wasserhöhe eingenommen hat, das Schwimmblasenvolumen unwillkürlich auf den alten Status zurückkehrt und so der Fisch trotz veränderten Wasserdrucks wieder sein spezifisches Gewicht = 1 hat, verfügt die Schwimmblase, wie ich zeigen konnte, über 2 Organe, den „roten Körper“ und das „Oval“, welche durch ihre Tätigkeit die Gasmenge im Schwimmblasenlumen durch Zu-, bezw. Abführung von Sauerstoff vermehren, bezw. verringern können.

Der „rote Körper“ stellt die Sauerstoffdrüse dar, deren Drüsenepithelien den Sauerstoff des Blutes, der ihnen nach dem eingeleiteten Zerfall der roten Blutkörperchen schon in grosser Dichte zuströmt, noch weiter verdichten, bis dieser den Partialdruck des Sauerstoffs im Schwimmblasenlumen erreicht, um dann nach dem Binnenraume der Schwimmblase übergeführt zu werden.

Die entgegengesetzte Funktion, wie der rote Körper, übernimmt das Oval. Dasselbe ist der für den Austritt des Sauerstoffs aus der Schwimmblase bestimmte Ort, da es nach seinem Bau imstande ist, relativ grosse Mengen Gas aufzunehmen, und das ist notwendig, wenn der Fisch beim Übergehen in höhere Wasserschichten den Druck der Schwimmblase verringern muss. Die Fische, die kein Oval besitzen, haben einen Schwimmblasengang, der ihnen gestattet, überschüssiges Gas aus der Schwimmblase einfach zum Maule hinaus zu entfernen. Oval und Schwimmblasengang sind also physiologisch gleichwertige Apparate.

Eine dritte funktionelle Einrichtung, über welche die Schwimmblase verfügt, ist in der Sauerstoffundurchlässigkeit der inneren Auskleidung der Schwimmblase in der Richtung nach aussen gegeben.

Die Tätigkeit der Schwimmblasenorgane wird durch nervösen Einfluss in ähnlicher Weise ausgelöst wie die Funktion der Lunge der höheren Tiere. Überschreitet die Ausdehnung der Schwimmblase ein gewisses Maß, so wird — entsprechend den Vagusfasern in der Lunge — eine bestimmte Art von Nervenfasern in der Schwimmblase gereizt, und es erfolgen Öffnung des Ovals und damit Sauerstoffaustritt. Wird das Volumen der Schwimmblase zu klein — also beim Schwimmen in die Tiefe — so wird die entgegengesetzt funktionierende Art von Nerven erregt und der rote Körper zur Sauerstoffsekretion veranlasst.

(Originalarbeit in PFLÜGERS „Archiv für Physiologie", Bd. 34.)

Diskussion. An derselben beteiligten sich die Herren ZUNTZ-Berlin CHUN-Leipzig und HÖBER-Zürich.

23. Herr C. OPPENHEIMER-Berlin: **Über die Frage der Anteilnahme des gasförmigen Stickstoffs am Stoffwechsel der Tiere.**

(Die vorläufige Mitteilung der Resultate ist in Bd. I der „Biologischen Zeitschrift" erfolgt.)

24. Herr K. BÜRKER-Tübingen: **Experimentelle Untersuchungen über Muskelwärme.**

Die Versuche, bei welchen drei verschiedene thermoelektrische Versuchsanordnungen zur Untersuchung aller bisher zu myothermischen Zwecken benutzten Muskelpräparate kombiniert werden konnten, ergaben, dass die Muskelmaschine in den verschiedenen Jahreszeiten in thermodynamischer Beziehung verschieden funktioniert, dass die weiblichen Muskeln in der Laichzeit über viel Brennmaterial verfügen und daher sehr leistungsfähig sind, dass weibliche Krötenmuskeln unter denselben Bedingungen wie weibliche Froschmuskeln zur maximalen Zuckung nur halb soviel Energie aufwenden und Arbeit leisten wie weibliche Froschmuskeln, dass sehr auffallende Differenzen im thermodynamischen Verhalten des Adduktoren- und Gastrocnemiuspräparates bestehen, dass es eine Wärmeproduktion im Muskel auf Nervenreiz ohne Kontraktionsvorgang nicht gibt, dass es bezüglich des Energieaufwandes und der Arbeitsleistung bei maximaler Zuckung gleichgültig ist, ob direkt oder indirekt gereizt wird, dass im Stadium der sinkenden Energie der Muskelzuckung durch den Zug des Gewichtes Wärme produziert wird, welche etwa 5—10 Proz. des Gesamtenergieaufwandes beträgt.

25. Herr S. LEVITES-St. Petersburg: **Über Fettverdauung.**

(Der Vortrag soll in der Zeitschrift für physiologische Chemie veröffentlicht werden.)

26. Herr E. GRUNMACH-Berlin: **Über die Untersuchung der Mund-, Schlund- und Nasenhöhle bei der Phonation mit Hilfe der X-Strahlen.**

(Wird anderweitig veröffentlicht.)

27. Herr M. CREMER-München: **Zur Theorie der Öffnungszuckungen.**



Vierte Gruppe:

Die allgemeine Gesundheitspflege.

I.

Abteilung für Militärsanitätswesen.

(Nr. XXVII.)

Einführende: Herr K. v. WEGELIN-Stuttgart,
Herr M. HOCHSTETTER-Stuttgart,
Herr W. REINHARDT-Stuttgart.
Schriftführer: Herr O. DIETLEN-Stuttgart,
Herr MÜHLSCHLEGEL-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr H. JAEGER-Strassburg i. E.: Die Bedeutung der rekonvaleszenten und gesunden Infektionsträger für die Prophylaxe der Infektionskrankheiten.
2. Herr G. FISCHER-Ludwigsburg: Erfahrungen über die BIERsche Stauung.
3. Herr W. HÖLSCHER-Ulm: Die Behinderung der Nasenatmung und ihre Bedeutung für die Militärdienstfähigkeit.
4. Herr W. v. OETTINGEN-Steglitz: Haben wir im russisch-japanischen Kriege zugelernt?
5. Herr K. SCHLAYER-Tübingen: Über die Fernhaltung der Lungentuberkulose von der Armee.
6. Herr E. SEEL-Stuttgart: Über Arzneitabletten.
7. Herr E. REGER-Potsdam: Demonstration von Eiter- und Tuberkulosetemperaturkurven.

Der Vortrag 3 ist in einer gemeinsamen Sitzung mit den Abteilungen für Hals- und Nasenkrankheiten sowie für Ohrenheilkunde gehalten.

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr v. STEINBERG-St. Petersburg.

Zahl der Teilnehmer: 27.

1. Herr H. JAEGER-Strassburg i. E.: **Die Bedeutung der rekonvaleszenten und gesunden Infektionsträger für die Prophylaxe der Infektionskrankheiten.**

Diskussion. Es sprach Herr E. REGER-Potsdam.

2. Herr G. FISCHER-Ludwigsburg: **Erfahrungen über die BIERsche Stauung.**

Diskussion. Herr HANSEN-Flensburg: Den von dem Herrn Vorredner aufgestellten Schlußsätzen stimme ich mit voller Überzeugung bei, mit der einzigen Einschränkung, dass ich der Saugbehandlung bei Furunkeln vor den bisherigen Methoden den Vorzug gebe. In der Marine liegen die Verhältnisse an Bord insofern günstiger, als es keine Schwierigkeit macht, die Furunkelkranken mehrmals täglich während der für die Saugbehandlung erforderlichen Zeit im Schiffslazarett zu halten und andererseits der Arzt stets in der Nähe ist. Unbedingt vertreten muss auch ich die Forderung, dass in den Revieren zugehende beginnende Panaritien und Phlegmonen ohne Ausnahme sofort dem Lazarett zu überweisen sind, da eine sachgemässe Behandlung mit der Staubinde — und diese lege ich an den Exmitäten sofort an — im Revier nicht durchführbar ist. Gerade in den Anfangssadien jener Entzündungen kommt die segensreiche Wirkung der Dauerstauung voll zur Geltung, wie die von mir vom ersten Tage an gestauten 10 Panaritien und 11 Phlegmonen gezeigt haben, die sämtlich in kurzer Zeit ohne jede Funktionsstörung geheilt wurden.

Bezüglich der Technik möchte ich bemerken, dass sie nicht in kurzer Zeit zu erlernen ist, und dass trotz vermeintlicher genauer Befolgung der von BIER gegebenen Vorschriften von jedem Anfänger mehr oder weniger Fehler gemacht werden, die zu Missdeutungen und Misserfolgen führen, und die erst durch längere Arbeit überwunden werden. Diese persönliche Erfahrung hat sich mir aus den Äusserungen meiner Kollegen aufs neue bestätigt. Von 33 Marineärzten sind mir Mitteilungen zur Verfügung gestellt worden, aus denen sich ergibt, dass Misserfolge in der ersten Zeit der Anwendung des Verfahrens häufiger vorkommen, nach einiger Übung aber seltener werden. Bei insgesamt 235 Fällen haben sich im allgemeinen recht günstige Resultate ergeben, so dass sich meine Erfahrungen mit denen des Herrn Vorredners vollständig decken. Ich halte die Stauungsbehandlung bei akuten Entzündungen für die grösste therapeutische Errungenschaft auf dem Gebiete der modernen Heilkunde und glaube, dass gerade wir Militärärzte und mit uns unsere Patienten allen Grund haben, dem genialen Begründer dieses Verfahrens dankbar zu sein.

Herr TRENDEL-Stuttgart: Seit 1. April 1906 sind im Garnisonlazarett Stuttgart 36 akut entzündliche Erkrankungen nach BIER behandelt: 8 Panaritien, 3 Hohlhandphlegmonen, 7 Fußsohlenphlegmonen, 4 Furunkel, bezw. Furunkulosen, 1 Karbunkel des Nackens, 4 praepatellare Bursitiden, 2 oberflächliche Phlegmonen der Kniegegend, je 1 Phlegmone des Handrückens, der Glutäalgegend, der Wange, Drüsenabszess unter dem Sternocleidomastoideus, Zahngeschwür, Schweissdrüsenabszess der Achselhöhle, gonorrhoischer Bubo inguinalis.

Technik der Behandlung nach BIER, bzw. KLAPP. An den Gliedmaßen Gummibinde, weit entfernt vom primären Herd, am Rumpf Saugglocke. Hyperämie 2 bis 7 Tage lang angewandt.

Nie unangenehme Zwischenfälle, wie Erysipel, Hautgangrän, nie Fortschreiten der Entzündung. Von den 36 Behandelten sind 30 wieder dienstfähig geworden, 6 sind noch in Behandlung und werden voraussichtlich wieder vollständig hergestellt werden.

Ausserdem sprach Herr FLAMMER-Stuttgart.

---

2. Sitzung.

Gemeinsame Sitzung mit den Abteilungen für Hals- und Nasenkrankheiten und für Ohrenheilkunde.

Mittwoch, den 19. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr K. v. WEGELIN-Stuttgart.

3. Herr W. HÖLSCHER-Ulm: **Die Behinderung der Nasenatmung und ihre Bedeutung für die Militärdienstfähigkeit.**

Um den grossen Anforderungen zu genügen, welche heute beim Militär an die Leistungsfähigkeit des Mannes gestellt werden müssen, braucht der Soldat vor allem gesunde Atmungsorgane und ein kräftiges Herz. Wie sehr gerade diese Organe unter den Anstrengungen und unvermeidlichen Schädigungen des Dienstes zu leiden haben, zeigt die grosse Zahl der Erkrankungen. Im Berichtsjahre 1902/03 erkrankten z. B. 43361 Mann = 82,3 pro mille der Kopfstärke an Erkrankungen der Atmungsorgane und 1522 Mann an Erkrankungen des Herzens. Als invalide und dienstunbrauchbar einschliesslich der unmittelbar nach der Einstellung wieder Entlassenen schieden in dem gleichen Zeitraum 3989, bezw. 2200 Mann aus dem Heere aus.

Ausser der hierdurch bedingten Schwächung der Wehrkraft sind es Unsummen, die der Staat alljährlich für Behandlungskosten und Invalidenrenten aufwenden muss.

Dass die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit des Mannes beim Militär geringer werden, ist ausgeschlossen, im Gegenteil ist wohl eher noch eine Steigerung zu erwarten, und hieraus ergibt sich von selbst die Notwendigkeit, dass die einzustellenden Leute gesunde Atmungsorgane und ein genügend kräftiges Herz haben müssen, um nicht den Anstrengungen des Dienstes zu erliegen. Um dies zu erreichen, ist neben einer rationellen körperlichen Ausbildung, die leider auf unseren Schulen immer noch zu wünschen übrig lässt, die Fernhaltung und Beseitigung von Schädigungen notwendig, welche einen ungünstigen Einfluss auf die Entwicklung der genannten Organe ausüben, bezw. eine Disposition zu Erkrankungen derselben schaffen können.

Mit zu den häufigsten und gefährlichsten dieser Schädigungen gehören die Dauerstörungen der Nasenatmung.

Die Nasenatmung allein ist die normale physiologische Form der Atmung, bei welcher Luft in genügender Menge und zuträglicher Form bei geringster Anstrengung der beteiligten Muskulatur in die Lungen gelangt. Die Aufgabe der Nase ist, die Atmungsluft vorzuwärmen, ihr den den nötigen Feuchtigkeitsgehalt zu geben und sie von mechanischen Verunreinigungen möglichst zu befreien. Ausserdem hat die freie Nasenatmung eine nicht geringe Be-

deutung für den Blutabfluss aus dem Gehirn, der z. T. durch die Venen der Nasenhöhle erfolgt.

Die meisten dauernden krankhaften Veränderungen in der Nase und in dem zugehörigen Nasenrachenraume sind vorwiegend nach dem Grade der durch sie hervorgerufenen Störung der Nasenatmung zu bewerten. Die wichtigsten die Atmung behindernden Erkrankungen sind: die Vergrösserung der Rachenmandel, Verknickungen und Auswüchse der Nasenscheidewand, Daueranschwellungen der Schleimhäute und Polypenbildungen. Je früher im Kindesalter die Erkrankung beginnt, um so schwerer sind die Entwicklungsschädigungen. Bei einer Verengerung der Nase und in noch höherem Grade bei der durch Verlegung des Nasenluftweges erzwungenen Mundatmung ist die Atmung kürzer, oberflächlicher und beschleunigter als die normale Nasenatmung. Die Lunge wird hierdurch weniger durchlüftet. der gründliche Gasaustausch, insbesondere die genügende Sättigung des Blutes mit Sauerstoff wird erschwert, wodurch alle Organe, denen infolgedessen die nötige Sauerstoffzufuhr fehlt, in ihrer Entwicklung auf das schwerste geschädigt werden. Die Lunge selbst kann sich infolge der flachen Atmung nicht genügend in ihrem oberen Teil entwickeln, der Brustkorb erhält dadurch nicht die nötige Wölbung, sondern bleibt platt, wodurch eine grosse Ähnlichkeit mit dem Brustkorb von Schwindsüchtigen entstehen kann.

Auch das Herz leidet unter der ungenügenden Sauerstoffzufuhr und durch die seine Tätigkeit ungünstig beeinflussenden häufigen raschen Druckschwankungen im Brustkorb, sowie durch die Mehrarbeit, welche es auch infolge der vermehrten Anstrengung der gesamten Atmungsmuskulatur leisten muss.

Die empfindlichen Auskleidungen von Rachen, Kehlkopf und Luftröhren werden durch die zu kalte, trockne und staubhaltige Mundatmungsluft andauernd gereizt, wodurch schliesslich hartnäckige chronische Katarrhe entstehen. Durch den Abschluss der Nasenrachenraums werden auch Sprachstörungen verschiedenster Art bedingt. Besonders wird auch das Ohr in Mitleidenschaft gezogen, indem Eiterungen oder Katarrhe hervorgerufen werden können. Ebenso leidet auch das Auge, Flimmern, rasche Ermüdung usw. treten auf. Durch das Verschlucken des oft massenhaft abgesonderten Schleims und Eiters treten auch Erkrankungen des Magens auf, und bekanntlich wird durch die Rachenmandelvergrösserung nicht selten auch das ekelhafte Bettnässen hervorgerufen.

Neben physischen tritt auch eine psychische Schädigung durch die andauernde Behinderung der Nasenatmung ein, Kopfdruck, nervöse Kopfschmerzen, leichte Ermüdung der Denktätigkeit, Unfähigkeit der Gedankenkonzentration usw. sind dabei häufige Erscheinungen, die schon im Kindesalter auftreten können. Bekannt ist, dass solche Kinder oft kaum imstande sind, den Anforderungen der Schule zu genügen.

Die Erkrankungen des Nasenrachenraums bilden auch häufig den Ausgangspunkt von Infektionskrankheiten, z. B. die Rachenmandel für die epidemische Genickstarre und Tuberkulose.

Die durch die dauernde Behinderung der Nasenatmung hervorgerufenen Schädigungen sind so gross, dass dadurch eine körperliche und geistige Minderwertigkeit des Individuums bedingt wird.

In zahlreichen Fällen von unbeachtet gebliebenen Früherkrankungen leidet die ganze Entwicklung des Mannes so, dass er dadurch schon wegen allzu grosser Schwächlichkeit für den Heeresdienst untauglich ist, oder es haben sich bis zum Eintritt des wehrpflichtigen Alters schon Folgeerkrankungen von Lungen, Herz und Ohren eingestellt, die ebenfalls seine Einstellung ausschliessen.

Eine grosse Anzahl von Rekruten aber wird alljährlich eingestellt, die an Behinderung der Nasenatmung leiden. Sobald die Anstrengungen grösser werden, beginnen die Störungen, die Sauerstoffzufuhr reicht bei der behinderten Atmung nicht aus, die Atmung wird beschleunigt und angestrengt, der Mann bekommt Herzklopfen und Seitenstechen. Bei Andauern der Anstrengungen, oft auch schon bei einmaliger Überanstrengung kommt es zu einer Schwächung des Herzens, die schliesslich zur Entlassung als Invalide führt. Auch die Entstehung von Hitzschlägen wird zweifellos durch Behinderung der Nasenatmung begünstigt. Die Atmungsorgane müssen ebenfalls unter den vielen Schädigungen, denen der Mundatmer während seiner Dienstzeit in erhöhtem Grade ausgesetzt ist, leiden. Durch den Nasenrachenkatarrh werden Mittelohrerkrankungen verschiedener Art hervorgerufen.

Dass ferner die meistens vorhandene wechselnde Schwerhörigkeit und die schon erwähnten psychischen Störungen die Brauchbarkeit des Mannes herabsetzen und seine Ausbildung erschweren, bedarf keiner besonderen Hervorhebung.

Zur Verhütung von Schädigungen während der Dienstzeit wird empfohlen, bei jedem eintretenden Rekruten die Nase genau zu untersuchen und alle Leute mit behinderter Atmung den Korpsohrenstationen zur spezialärztlichen Behandlung zuzuweisen. Die Leute unterziehen sich gern auch grösseren Operationen, um von ihren Beschwerden befreit zu werden, und die Zeit, die sie dadurch dem Dienst entzogen werden, ist meist nur kurz.

Die Hauptsache ist aber auch hier die Prophylaxe. Die Eltern müssen über die Bedeutung der genannten Krankheiten aufgeklärt und zur Behandlung ihrer Kinder veranlasst werden. Zur Ergänzung der oft ungenügenden elterlichen Fürsorge hat in der Schule eine andauernde Überwachung durch entsprechend ausgebildete Schulärzte zu erfolgen. Es wird sich dann zweifellos ein grosser Teil der jetzt so häufigen Schädigungen verhüten lassen.

(Der Vortrag soll in der Wiener klinischen Wochenschrift veröffentlicht werden.)

Diskussion. Herr MANN-Krakau weist auf die Bedeutung der Rachenmandel bezüglich der Enuresis nocturna hin.

Ausserdem sprach Herr GOLDSCHMIDT-Reichenhall.

---

3. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, nachmittags 3 ½ Uhr.

Vorsitzender: Herr E. REGER-Potsdam.

Zahl der Teilnehmer: 40.

4. Herr W. VON OETTINGEN-Steglitz: **Haben wir im russisch-japanischen Kriege zugelernt?**

Vortragender betont, dass die grossen Kriegschirurgen des vorigen Jahrhunderts uns die Kriegschirurgie gewissermassen als fertiges Gebäude hingestellt haben, die Pflicht der Jetztzeit sei es aber, die Zugänge zu diesem Gebäude umzuarbeiten, d. h. alle medizinisch-organisatorischen Fragen dem modernen Kriege anzupassen, da es mit der Umbildung der Geschosse immer schwieriger wird, die Segnungen der kriegschirurgischen Wissenschaft den Verwundeten zuteil werden zu lassen. Er vergleicht die bahnbrechenden Ge-

danken eines BERGMANN, PIROGOFF, STROMEYER mit der Entdeckung der Dampfkraft und der Elektrizität, weltbewegende Ereignisse, die aber durch Technologie und Technik ununterbrochen weiter ausgebildet werden müssen.

Die grossen Ideen BERGMANNS, der aseptische Verband der Wunden und namentlich die Feststellung (Fixation) der oft zerschmetterten Körperteile, waren im Kriege allenthalben bekannt. Aber fast jeder Arzt versuchte in seiner Weise, diese Theorien in die Praxis umzusetzen, daher die grosse Zerfahrenheit der Methoden, die nur dort am segensreichsten wirkten, wo der Arzt gerade die günstigste Methode gefunden hatte. Die souveränste aller Methoden, der Gipsverband, der allerdings im Kriege nicht immer durchzuführen ist, wurde leider am seltensten angewandt. Vortr. fasst die grossen Lehren des russisch-japanischen Krieges, die auf zwei Gebieten liegen, dem medizinischen und dem organisatorischen, folgendermassen zusammen: Um dem Verwundeten eine möglichst segensreiche Hilfe zu gewährleisten, muss der bunt zusammengesetzten Masse von Ärzten im Kriege eine kriegstherapeutische Vorschrift gegeben sein, die keineswegs das individuelle Ansehen des Arztes schmälert, sondern ihm nur eine Hilfe ist, ein Hinweis in den hunderten von Fällen, wo er auf dem ihm meist fernliegenden Gebiet der Kriegschirurgie eine Richtschnur hat, wie er handeln darf und soll. Namentlich in bezug auf die Antisepsis — den Kampf gegen die Infektion, die im Kriege unser grösster Feind ist — müssen vereinfachte schematische Vorschriften vorhanden sein. Vortr. verwirft die Vergiftung der Wunden mit dem riesigen Heer von Mitteln, Jodoform, Sublimat, Lysol, Karbol u. a. m. Er will das einzige ungiftige Desinfiziens angewendet wissen, das er nach besten Erfahrungen in tausenden von Fällen im CREDÉschen löslichen Silber (Collargol) gefunden zu haben glaubt.

In bezug auf die Organisation betont Vortr., dass im Kriege der gute Transport von allen Massnahmen die wichtigste, von allen Wohltaten, die wir den Verwundeten erweisen können, die grösste ist. Der Transport bekommt erhöhte Wichtigkeit durch den Umstand, dass da, wo der BERGMANNsche grosse Gedanke der Fixation gar nicht verwirklicht werden kann, nämlich bei allen Schädelschüssen, bei den Brustschüssen und den Bauchschüssen, der gute und ruhige Transport oft die einzige Rettung vom Tode ist. Der Transport kann in hunderten von Fällen das Leben dort erhalten, wo ärztliche Kunst und Kraft versagt. Diese grossen Lehren des russisch-japanischen Krieges mahnen auch uns dringend an den Ausbau des Transportwesens sowohl in bezug auf die Menge, als auf die Güte der Transportmittel. Zu den grossen Lehren des russisch-japanischen Krieges kommt eine schier unendliche Zahl kleiner, die auf jedem einzelnen Gebiete des Kriegssanitätswesens Früchte tragen können, beispielsweise seien genannt die Ausrüstung der Lazarette, das Instrumentarium, die Apotheke, die Schnittführung, die so wichtigen Improvisationen u. a. m. Die Ausarbeitung dieser Kapitel ist ein Feld, auf dem eine grosse Zahl ernster Männer reiche und schöne Arbeit finden wird.

(Der Vortrag, dessen Inhalt bereits im Zentralblatt für Chirurgie veröffentlicht ist, wird demnächst in erweiterter Form als Buch erscheinen.)

5. Herr K. SCHLAYER-Tübingen: **Über die Fernhaltung der Lungentuberkulose von der Armee.**

Diskussion. Herr REGER-Potsdam betrachtet als das wesentlichste Merkmal einer latenten Tuberkulose einen gewissen Verlauf der Temperaturkurve, der darin besteht, dass stets an dem 3. und 4. Tage ein charakteristischer Abfall, bzw. Einschnitt auftritt. Er hat viele hunderte solcher Fälle gesammelt und das geschilderte Verhalten bei allen Fällen von Tuberkulose gefunden,

die klinisch, bzw. bakteriologisch als solche bewiesen waren; dann hat er sie aber auch gefunden in Fällen, in denen eine klinische oder bakteriologische Diagnose nicht zu stellen war, und bei welchen dies erst lange Zeit später möglich wurde, so in „ganz dunkeln" Fällen, die mit überraschender Sicherheit sich später bestätigt haben, sowohl im Garnisonslazarett Hannover, als in anderen Lazaretten, bzw. aus der Praxis anderer Ärzte. Freilich zeigt die charakteristische Kurve nur die Diagnose „Tuberkulose", nicht etwa das betroffene Organ an. Zur Feststellung dieser Kurveneigentümlichkeit gehört allerdings eine Übung; der Blick für die Form der Kurven, für das Charakteristische und Nebensächliche, muss geschärft sein, Fehlerquellen bei der Messung, bei der Aufzeichnung äusserer Einflüsse operativer, medikamentöser usw. Art müssen berücksichtigt werden.

Herr Bälz-Stuttgart: Die Worte des Herrn Reger über ein eigentümliches Verhalten der Blutwärme bei latenter Tuberkulose kann ich nur vollauf bestätigen, ja ich habe in meiner Klinik in Tokyo seit vielen Jahren auf diese Erscheinung als wichtiges diagnostisches Merkmal immer mit besonderem Nachdruck hingewiesen. Das Wesentliche sind abnorm grosse Tagesschwankungen innerhalb der physiologischen Temperaturgrenzen. Manchmal erreicht die höchste Temperatur wochenlang kaum 37°, und doch kann man in solchen Fällen häufig eine erst weit später manifest werdende Tuberkulose diagnostizieren. In meinem 1901 in Tokyo in 5. japanischer und 1. deutscher Auflage erschienenen Lehrbuch der innern Medizin sind mehrere derartige Kurven abgebildet. Ich habe diese Art der Temperatur subhektisch genannt. Auch beim Puls machen sich analoge abnorme Tagesschwankungen bemerklich. Natürlich bin ich nicht der Ansicht, dass man sich auf diese, eine lange Beobachtung voraussetzende Erscheinung allein für die Frühdiagnose verlassen soll, sondern ich begrüsse Herrn Schlayers interessante Mitteilungen als eine höchst wichtige und möglichst oft zu verwendende Bereicherung unserer Hilfsmittel. Ich erwähne vielmehr die subhektische Temperatur nur, weil sie von anderer Seite zur Sprache gebracht wurde, und weil sie wenig bekannt zu sein scheint.

Herr Hölscher-Ulm: Ich hatte kürzlich Gelegenheit, in unserer Privatklinik in Ulm einen Fall von Herrn Wendler-Ulm zu sehen, welcher zeigte, dass das von Herrn Schlayer vorgetragene Verfahren sich auch zur Erkennung von in anderen Körperteilen liegenden isolierten tuberkulösen Herderkrankungen eignet. Es handelte sich um einen älteren Herrn, welcher wegen Schmerzen in der Schulter von einem anderen Arzt längere Zeit auf „Rheumatismus" mit Einreibungen, Massage usw. behandelt worden war. Durch Röntgenbefund und Reaktion auf Tuberkulineinspritzung wurde das Vorhandensein eines tuberkulösen Herds im Humeruskopf wahrscheinlich gemacht; der dann auch bei der Aufmeisselung des Knochens gefunden wurde.

6. Herr Eugen Seel-Stuttgart: **Über Arzneitabletten.**

Nach einem kurzen geschichtlichen Überblick über die Einführung der Arzneitabletten in die Medizin schildert der Vortragende die grossen Vorzüge der Tablettenform für die Arzneiversorgung der Truppen in Friedens- und Kriegszeiten; als Beweise führt er neben eigenen Erfahrungen die diesbezüglichen Mitteilungen von Militärärzten und Militärapothekern an, besonders derjenigen Herren, welche in den Feldzügen in Ostasien und Südwestafrika die Verwendung der Tabletten kennen gelernt haben. Auch die Nachteile der Tabletten werden nicht verschwiegen, zugleich aber Fingerzeige gegeben, wie solche zu vermeiden sind.

Schliesslich verweist SEEL auf die grossen Vorteile, welche Kresoltabletten an Stelle der flüssigen und ätzenden Karbolsäure für die Sanitätsbehältnisse und die Truppen selbst mit sich bringen würden, und führt das Ergebnis seiner Untersuchungen über derartige Ersatzmittel der Karbolsäure an. Er schlägt vor, dass mit den Metakalin- und Segerintabletten, die er chemisch, bakteriologisch und teilweise auch klinisch geprüft hat, noch weitere Versuche gerade im Hinblick auf ihre Brauchbarkeit für die Sanitätsformationen gemacht werden sollen, um für die etwaige Einführung von Tabletten an Stelle der Karbolsäure der Militärverwaltung genügend Material zur Verfügung stellen zu können.

7. Herr E. REGER-Potsdam: **Demonstration von Eiter- und Tuberkulosetemperaturkurven.**

(Die Ausführungen des Vortragenden decken sich im wesentlichen mit denen eines von ihm auf der Breslauer Versammlung gehaltenen Vortrags; vgl. Verhandlungen 1904, Teil II, 2. Hälfte, S. 80—83.)

II.

Abteilung für gerichtliche Medizin.

(Nr. XXVIII.)

Einführende: Herr E. v. GUSSMANN-Stuttgart,
Herr C. KÖSTLIN-Stuttgart.
Schriftführer: Herr O. SATTLER-Cannstatt,
Herr H. LAUTENSCHLAGER-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr L. WACHHOLZ-Krakau: Die Diagnose des Ertrinkungstodes (Referat).
2. Herr F. REUTER-Wien: Die Diagnose des Ertrinkungstodes (Korreferat).
3. Herr HERM. REVENSTORF-Hamburg: Die Diagnose des Ertrinkungstodes (Korreferat).
4. Herr E. MARGULIES-Kolberg: Die Diagnose des Ertrinkungstodes (Korreferat).
5. Herr H. GUDDEN-München: Über den Geisteszustand bei Warenhausdiebstählen (Referat).
6. Herr H. KREUSER-Winnenthal: Über die Zeugnisfähigkeit Schwachsinniger (Referat).
7. Herr R. GAUPP-München: Klinische Untersuchungen über die Ursachen und Motive des Selbstmords.
8. Herr W. CIMBAL-Altona: Über die besondere, antisoziale Eigenart des chronischen Alkoholisten.
9. Herr J. STUMPF-Würzburg: Zur Pathologie und Therapie gewisser Vergiftungen; mit Demonstrationen.
10. Herr L. WACHHOLZ-Krakau: Die modifizierte Tanninprobe.
11. Herr J. KRATTER-Graz: Über die Giftwanderung in Leichen und die Möglichkeit des Giftnachweises bei später Enterdigung.
12. Herr H. PFEIFFER-Graz: Über Erfahrungen mit der Blutdifferenzierungsmethode nach VAN ITALLIE (nach Untersuchungen mit Herrn K. WAGNER).
13. Herr F. STRASSMANN-Berlin: Über Magenzerreissungen, insbesondere innere und unvollständige.
14. Herr G. PUPPE-Königsberg i. Pr.: Die Diagnose der gewaltsamen Erstickung durch weiche Bedeckungen.
15. Herr A. HABERDA-Wien: Unzucht mit Tieren.
16. Herr H. MOLITORIS-Innsbruck: Experimentelle Beiträge zur Frage der Fäulnis von Lungen Neugeborener.
17. Herr H. MOLITORIS-Innsbruck: Toxikologische Mitteilungen.

18. Herr B. KENYERES-Klausenburg (Kolozsvár):
    a) Die Lungen Neugeborener im Röntgenbilde, zugleich ein Beitrag zur Lehre von der postmortalen Luftbildung.
    b) Brüche vortäuschende Zustände an den Knochen der oberen Extremität und verborgene Brüche derselben; mit Röntgenbildern.
19. Herr C. IPSEN-Innsbruck: Zur Mechanik der Knochenbrüche.
20. Herr O. LEERS-Berlin: Über die Beziehungen der traumatischen Neurosen zur Arteriosklerose.
21. Herr H. GEORGII-Maulbronn:
    a) Über die gerichtsärztliche Bedeutung der Flobertschusswunden.
    b) Über den Wasserschuss.
22. Herr E. UNGAR-Bonn: Die Stellung der gerichtlichen Medizin zu § 1 des Deutschen Bürgerlichen Gesetzbuches.

Die Vorträge 5—8 sind in einer gemeinsamen Sitzung mit der Abteilung für Neurologie und Psychiatrie gehalten.

Sämtliche Sitzungen fanden in Gemeinschaft mit der Deutschen Gesellschaft für gerichtliche Medizin statt.

---

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr J. KRATTER-Graz.

Zahl der Teilnehmer: 50.

1. Herr L. WACHHOLZ-Krakau: **Die Diagnose des Ertrinkungstodes.** (Erstes Referat.)

(Das Referat wird in der Vierteljahresschrift für gerichtliche Medizin veröffentlicht werden.)

2. Herr F. REUTER-Wien: **Die Diagnose des Ertrinkungstodes.** (Zweites Referat.)

REUTER bespricht nur die anatomische Diagnose des Ertrinkungstodes. Seinen Erläuterungen legt er die Erfahrungen des Wiener gerichtlich-medizinischen Institutes zugrunde und geht zuerst von dem Ergebnis einer Statistik aus, welche aus 200 Fällen von Tod durch Ertrinken bei Erwachsenen zusammengestellt wurde. Das Ergebnis dieser ist, dass typische Ballonierung der Lungen in 80 Proz., Schaum und Schleim in der Trachea in 65,5 Proz. und wässeriger Inhalt im Magen und oberen Dünndarm in 58 Proz. der Fälle vorkommen, und dass daher diese Merkmale den charakteristischen anatomischen Befund des Ertrinkungstodes repräsentieren. Eine ähnliche Statistik stellte REUTER aus 83 Fällen von Ertrinken bei Neugeborenen zusammen, bespricht an der Hand dieser zwei Statistiken die einzelnen anatomischen Merkmale im Detail und beleuchtet deren diagnostische Bedeutung. Am Schlusse seiner Erörterungen präzisiert REUTER seinen Standpunkt folgendermassen:

1. Es gelingt in frischen Fällen, auch lediglich auf Grund des anatomischen Leichenbefundes den Ertrinkungstod sicher zu diagnostizieren.

2. Von allen anatomischen Merkmalen ist die Beschaffenheit der Lungen das Charakteristischste. Beim Vorhandensein typisch ballonierter Lungen,

welche PALTAUFsche Extravasate unter der Pleura und nebst feinblasigem Schaum auch Schleim in den Bronchien zeigen, kann wohl niemand an dem Vorliegen von Tod durch Ertrinken zweifeln.

3. Ein sehr wichtiges Hilfsmittel zur Feststellung der Tatsache, dass Flüssigkeit aspiriert wurde, ist der Nachweis der in dieser aufgeschwemmten Fremdkörper. Das Vorhandensein der letzteren im Lungensafte oder im Schnittpräparat innerhalb der Alveolen beweist, gewisse von HABERDA näher präzisierte Fälle von Ertrinkungstod an Neugeborenen ausgenommen, dass diese Stoffe während des Lebens in die Alveolen hineingelangt sind.

3. Herr HERM. REVENSTORF-Hamburg: **Die Diagnose des Ertrinkungstodes.** (Drittes Referat.)

(Das Referat soll in der Vierteljahresschrift für gerichtliche Medizin veröffentlicht werden.)

4. Herr E. MARGULIES-Kolberg: **Die Diagnose des Ertrinkungstodes** (Viertes Referat.)

(Das Referat soll in der Vierteljahresschrift für gerichtliche Medizin veröffentlicht werden.)

Diskussion über die Referate 1—4. Herr O. LEERS-Berlin: Dass wir die Ertrinkungsflüssigkeit hauptsächlich in dem Oberlappen und den vorderen Randpartien finden, scheint auf den anatomischen Verhältnissen der Lunge zu beruhen; diese Teile sind nicht vom starren Brustkorb und dem entgegendrängenden Zwerchfell umgeben, also am ausdehnungsfähigsten. Hier wird durch den negativen Thoraxdruck bei der Inspiration die Luft in die erweiterten Alveolen am meisten angesaugt und dem nachdrängenden Wasser Platz geschaffen. Hier finden wir nicht nur beim gewöhnlichen Emphysem die meisten Erweiterungen, sondern auch in der Ertrinkungslunge die meisten Zerreissungen, ein Beweis für die vermehrte Ausdehnungsfähigkeit dieser Teile.

Dass diese Zerreissungen in der Ertrinkungslunge nichts Charakteristisches für diese Todesart haben, darauf haben die Herren Ref. ja schon hingewiesen. Versuche, die ich mit HOROSZKIEWICZ im Berliner Institute machte (die Arbeit ist inzwischen in der „Ärztlichen Sachverst.-Zeitung“ erschienen), haben diese Zerreissungen auch in Erdrosselungslungen erwiesen, wie ich sie früher schon bei Leuchtgastod und bei Kapillarbronchitis und jetzt kürzlich bei Tod durch Erhängen, Speiseaspiration und beim Bolustod fand. Sie finden sich also bei allen unter Dyspnoe erfolgenden Todesarten und sind ein Symptom der Erstickung.

Was die Anwesenheit der Zerreissungen bei postmortal in Wasser gelegten Tieren betrifft, so bedarf dieser Befund noch der Nachprüfung. WACHHOLZ hat diese Tiere, wie ich gelesen habe und von ihm höre, erdrosselt und erschossen. Bei ersteren ist es sicher, dass sie vital entstanden sind bei der Erstickung, was aus meinen obigen Ausführungen hervorgeht. Ob sie nicht auch bei der Erschiessung entstehen können, wenn durch die Gehirnblutung ein Druck und Reiz auf das Atemzentrum erfolgt, scheint mir nicht so zweifelhaft, nachdem ich solche Zerreissungen bei einem durch Kopfschuss getöteten Mann gefunden habe.

Herr L. WACHHOLZ-Krakau verweist in Bezug auf die Einwände von MARGULIES auf seine in der Vierteljahresschrift für ger. Med. vor kurzem publizierte Arbeit, in der er klar die Fehler der Versuchsanordnung MARGULIES' hervorhebt.

Herr C. IPSEN-Innsbruck vertritt nach seinen Beobachtungen an einzelnen Leichen von Ertrunkenen, welche ganz kurze Zeit (2 Stunden) nach dem Tode zur Leichenöffnung gelangten, den Standpunkt, dass die Ausbildung des Larynx-Oedems nicht lediglich auf postmortale Vorgänge zurück zu beziehen ist, dass vielmehr schon auf Grund theoretischer Erwägungen bei Aufnahme von Ertränkungsflüssigkeiten (hypotonisches Wasser unserer Flüsse und Bäche) in die Luftwege das lockere Schleimhautgewebe namentlich der aryepiglottischen Falten wassersüchtig anschwellen könne. Die ausgesprochenen Formen von Oedem der Schleimhaut im Kehlkopfe fanden sich allerdings bei Fällen, welche längere Zeit im Wasser verweilten. Hier handle es sich also nur um einen graduellen Unterschied hinsichtlich der anatomischen Bilder dieses schon während des Lebens einsetzenden Befundes, der sich zur vollen Höhe erst an der Leiche entwickele. — Bezüglich der Beurteilung der Frage nach der Verteilung der Ertränkungsflüssigkeit in den einzelnen Lungenabschnitten hält IPSEN unter voller Anerkennung der Bedeutung des Tierexperimentes für die Entscheidung wissenschaftlicher Streitfragen im allgemeinen einzig und allein den anatomischen Lungenbefund für massgebend, wie er sich bei der Leichenöffnung von Personen darbietet, die in einem spezifischen Medium ertrunken sind. IPSEN verfügt über das Lungenpräparat eines Mannes, welcher in einer Mörtelgrube durch Einatmen von Kalklösung ertrunken war. Die Mörtelmassen lassen sich bis zum Lungenfell verfolgen und bieten vornehmlich im Mittel- und Unterlappen infolge Beeinflussung des Lungengewebes durch die ätzende Wirkung der Kalklösung das Bild insularer, d. i. herdweiser Verteilung der eingeatmeten Massen in grösserem Umfange an dem Mittel- und Unterlappen, spärlicher auch im Oberlappen. An diesem durch eine zweite Beobachtung aus letzter Zeit bestätigten Falle von Experiment der Natur am Menschen lässt sich also in unzweideutiger Weise das Verhalten der Ertränkungsflüssigkeit beobachten, welche sich entgegen den gewöhnlichen Befunden an Tieren vor allem in den mittleren und unteren Lungenabschnitten, etwas weniger im Oberlappen verteilt.

Weiter macht IPSEN auf die Anwesenheit von schaumigem, lichtrotem Blute im linken Vorhofe und in der linken Herzkammer, sowie auch in der Lungenschlagader bei Leichen Ertrunkener, welche sehr früh geöffnet werden, aufmerksam und fragt an, ob der Herr Referent REUTER etwa ähnliche Befunde auch bei seinen Leichen gesehen hätte. Nach IPSEN handelt es sich um während des Lebens durch Zerreissen der Kapillarschlingen in den Alveolen aus letzteren in den Blutstrom eingedrungene Luft, welche noch während des Lebens weiter in das linke Herz und auf dem Wege des retrograden Blutstromes auch zurück in die Lungenschlagader und das rechte Herz gelange. — IPSEN beschreibt ferner eine säulenförmige Ansammlung von Ertränkungsflüssigkeit in den Interlobularspalten der Lungenläppchen, welche sich durch Verbreiterung der Zwischenräume zwischen den Lungenläppchen und durch eine spezifische Farbe infolge eigenartiger Reflexe an dieser Stelle charakterisiert. Begrenzt wird das Wassersäulchen durch einen weissgrauen schmalen Rand von Bindegewebe der interlobulären Septa. Bei akutem Lungenoedem z. B. nach protrahierter Leuchtgasvergiftung finden sich ähnliche Befunde.

Ausserdem sprachen die Herren REVENSTORF-Hamburg und REUTER-Wien.

2. Sitzung.

Gemeinsame Sitzung mit der Abteilung für Neurologie und Psychiatrie.

Dienstag, den 18. September, vormittags 11 Uhr.

Zahl der Teilnehmer: 78.

5. Herr H. GUDDEN-München: **Über den Geisteszustand bei Warenhausdiebstählen.** (Referat.)

Diskussion. Herr UNGAR-Bonn sieht in der von dem Herrn Referenten entwickelten Anschauung eine grosse Gefahr für die Rechtspflege. Vor allem werde die Annahme des Satzes, dass jeder Warenhausdieb psychiatrisch untersucht werden müsse, geradezu dazu führen, dass Warenhausdiebe sich hinter ihren Geisteszustand verschanzten. Man habe die Monomanien aufgegeben und solle nicht wieder eine solch eigene Klasse von krankhaften verbrecherischen Trieben aufstellen. Auch dem Satze, dass schon ein ausgesprochen hysterischer Charakter die freie Willensbestimmung ausschliesse, müsse er widersprechen. Wohl kämen hier hysterisches Irresein und hysterische Dämmerzustände in Betracht, nicht aber schon der hysterische Charakter. Das Warenhaus biete freilich eine besondere Gelegenheit und Anregung zu Diebstählen, und das erkläre, dass so häufig Personen, von denen man dies nicht erwartet hatte, sich zu solchen strafbaren Handlungen hinreissen liessen.

Herr GAUPP-Tübingen betont, dass man 2 Kategorien unterscheiden müsse: Die einen stehlen, weil im Warenhaus viel Gelegenheit zum Stehlen ist, die anderen stehlen in einem abnormen Seelenzustand wertlose Gegenstände, häufig in einem Zustand ängstlicher Erregung, in einer Art von Benommenheit, von Betäubung. GAUPP weist auf das Buch von DUBUISSON hin.

Herr HAENEL-Dresden: Neben dem Geisteszustand der Warenhausdiebinnen darf die ganz eigenartige, auf Verführung speziell zugeschnittene Umgebung des Warenhauses nicht zu gering angeschlagen werden. Ihr unterliegen oft Personen, deren psychische Hemmungen dem Diebstahl gegenüber im Alltagsleben ausreichend sind. Im prophylaktischen Sinne wäre zu fordern, dass die Überwachung im Warenhause möglichst auffällig und durch uniformierte Beamte — im Gegensatz zu der jetzt meist geübten Gewohnheit — ausgeführt wird; die Gegenmotive gegen das unrechtmässige Aneignen von Gegenständen würden dadurch bei den gefährdeten Personen oft in ausreichender Weise gestärkt werden.

Herr KRON-Berlin: Nicht auf den Ort des Diebstahls kommt es an, die Person allein ist ins Auge zu fassen. Wir müssen, wie wir es ja auch sonst gewohnt sind, unser Urteil auf die Untersuchung des ganzen Lebensganges inklusive Tat stützen, nicht auf diese allein. Einen Fall dieser Art habe ich kürzlich beobachtet. Das junge Mädchen hatte mehrfach Warenhausdiebstähle begangen, jedesmal aber die Gegenstände wieder zurückgegeben. Meist waren es unbrauchbare Dinge. Sie hat dasselbe schon als Kind in Pensionen getan. Beim Anblick der ausgelegten Waren empfindet sie eine unabweisbare Angst, die sich erst legt, wenn sie den Diebstahl begangen hat.

Herr LIEPMANN-Berlin findet, dass der Satz: Psychopathen erliegen besonders leicht den Verlockungen des Warenhauses, nicht umgekehrt werden darf zu dem Satz: Wer im Warenhaus stiehlt, ist Psychopath, um damit die Warenhausdiebe ohne weiteres dem Psychiater zu überantworten. Wir können doch keine psychiatrischen Kategorien nach der Art der Gelegenheiten machen. LIEPMANN bittet den Vortragenden um Auskunft über das Verhältnis der

überhaupt vorkommenden Warenhausdiebstähle zu der Zahl der für krank befundenen Fälle.

Herr GUDDEN-München betont gegenüber UNGAR, dass der Standpunkt der Geschädigten, d. h. der Warenhäuser, welche z. T. überhaupt die Diebstähle nicht verfolgen lassen, beweise, dass die mildere Beurteilung der Warenhausdiebstähle eine soziale Gefahr nicht bedeute. Bezüglich der Ausführungen über „hysterischen Charakter“ glaubt der Vortragende von UNGAR missverstanden worden zu sein. Ausgeprägter hysterischer Charakter kommt hysterischem Irresein gleich.

Die Tatsache, dass 99 Proz. aller Warenhausdiebe weiblichen Geschlechts sind, ist genügend, diese Art des Diebstahls als eine besondere erscheinen und die prinzipielle Anordnung einer psychiatrischen Begutachtung gerechtfertigt erscheinen zu lassen. Über das Verhältnis der zur Begutachtung kommenden Fälle gegenüder der Gesamtzahl der Warenhausdiebstähle lassen sich keine Angaben machen, da weder die Warenhäuser über die bei ihnen vorgekommenen Diebstähle Statistik führen, noch in der kriminellen Statistik die Warenhausdiebstähle besonders rubriziert werden.

Herr F STRASSMANN-Berlin schliesst sich im allgemeinen auf Grund ziemlich zahlreicher eigener Beobachtungen den Ausführungen des Referenten an; auch er hält speziell den Vorschlag für voll berechtigt, dass für den Diebstahl — speziell mit Rücksicht auf die Erfahrungen beim Warenhausdiebstahl — die Möglichkeit der Geldstrafe geschaffen würde.

6. Herr H. KREUSER-Winnenthal: **Über die Zeugnisfähigkeit Schwachsinniger.** (Referat.)

Diskussion. Herr WILDERMUTH-Stuttgart betont die Schwierigkeit, die Glaubwürdigkeit der Aussagen speziell bei idiotisch Schwachsinnigen zu beurteilen; namentlich sind auch die klinischen Rubriken, in die man die Idioten einteilt, zur Beurteilung dieser Frage wenig verwendbar. WILDERMUTH illustriert dies mit einem besonderen Beispiel.

Herr BAYERTHAL-Worms hat in seiner Eigenschaft als Schularzt an den städtischen Hilfsklassen für schwach befähigte Kinder Untersuchungen der letzteren auf ihre Beobachtungsfähigkeit anstellen können. Die erhaltenen Resultate ermahnen zum grössten Misstrauen gegenüber den Aussagen schwachsinniger Schulkinder.

Herr BUCHHOLZ-Hamburg weist darauf hin, dass gerade dann, wenn Zeugen kompliziertere Verhältnisse bis in die kleinsten Züge hinein immer wieder mit denselben Worten schildern, der Verdacht aufsteigen muss, dass hier nicht objektiv dargestellt wird. Es beruht dies darauf, dass selbst gut beobachtende Personen niemals über alle Einzelheiten immer in der gleichen Weise Angaben machen können. Die minutiösen Schilderungen beruhen entweder auf eingelerntem, manchmal von aussen zugetragenem Material oder auf einem Produkte der Phantasietätigkeit. Bei den Eigenschaften der Schwachsinnigen ist, wie dies auch der Herr Referent betont hat, letzteres gerade zu befürchten, so dass derartige Zeugenangaben unter Umständen schon zur Untersuchung der psychischen Fähigkeiten der Zeugen auffordern.

7. Herr R. GAUPP-München: **Klinische Untersuchungen über die Ursachen und Motive des Selbstmords.**

Diskussion. Herr BAYERTHAL-Worms vermisst unter den vom Vortr. angeführten Ursachen des Selbstmords bei Psychopathen Erziehungsdefekte. BAYERTHAL weist auf die Prophylaxe des Selbstmordes hin, über die im

Sinne der nervenhygienischen Ratschläge eines KRAFT-EBING, PELMANN, ERB, OPPENHEIM u. a. die Bevölkerung aufgeklärt werden müsse. Das Publikum zeigt, wie eigene Erfahrungen des Redners zeigen, für derartige Belehrungen Interesse und Dankbarkeit.

Herr HABERDA-Wien wendet sich gegen den Versuch, aus dem anatomischen Befunde an Selbstmördern die Motive der Tat abzuleiten, weil da leicht willkürliche Annahmen zustande kommen. HELLERS diesbezügliche Befunde werden hinsichtlich ihrer Bedeutung sicherlich überschätzt.

Herr EULENBURG-Berlin hat Gelegenheit gehabt, eine grosse Anzahl (über 1350) Schülerselbstmorde nach den Akten der preussischen Unterrichtsverwaltung zu bearbeiten. Dabei ist auch vielfach das Missverhältnis zwischen Ursache und ins Bewusstsein fallenden Motiven, die Geringfügigkeit der letzteren auffällig. Die Zahl ausgesprochener Psychopathen betrug nur etwa 10 Proz. — Bei hysterischen Selbstmordversuchen sah EULENBURG fast nie Erfolg, er betrachtet diese als „Versuch mit untauglichen Mitteln".

Herr PUPPE-Königsberg i. Pr.: Die Feststellungen des Vortragenden sind bedeutungsvoll auch für die Frage, ob die Lebensversicherungsgesellschaften den Hinterbliebenen eines Selbstmörders die Versicherungssumme auszahlen sollen. Bisher verhielt man sich dieser Frage gegenüber sehr skeptisch. Auf Grund der Feststellungen des Vortragenden wird man eher geneigt sein, Willensunfähigkeit wegen Störung der Geistestätigkeit anzunehmen, so dass eine Auszahlung der Versicherungssumme erfolgen muss.

8. Herr W. CIMBAL-Altona: **Über die besondere, antisoziale Eigenart des chronischen Alkoholisten.**

Der gewohnheitsmässige Schwerverbrecher ist selten chronischer Alkoholist, häufiger sind die Folgen soziale Entgleisung, Bettelstrafen und Landstreicherei, sowie Nachlässigkeiten in verantwortlicher Stellung (Eisenbahnunglück). Die kriminelle Tätigkeit ist nicht das Ausschlaggebende, die wichtigsten Gefahren richten sich gegen die Familie. Vortr. hat versucht, die Eigenart dieser Gefahren durch methodische Untersuchung auch der Frauen und Kinder greifbar zu machen, Erwerbsverhältnisse, Lebensgang, die Ursachen des häuslichen Unglücks wurden ausser den Angaben der Beteiligten kontrolliert durch die amtlichen Unterstützungsakten der Armenverbände und Vernehmung der Arbeitsgenossen. Bei $^4/_5$ der untersuchten Ehefrauen fanden sich nervöse Störungen, Herzklopfen, Angstzustände, Schlaflosigkeit, gesteigerte Sehnenreflexe, basedowähnliche Symptome. Idiotie der Kinder war verschwindend gering gegenüber neurasthenischen und hysterieformen Störungen, häufig waren schwere körperliche Traumen durch den Vater im Beginn des Deliriums. Nur die seltensten Fälle waren forensich verfolgt worden.

Die Gesellschaft kann sich der Schädlinge erwehren durch Entlassung Fahrlässiger und Internierung der Verbrecher, die schwer gefährdete Familie ist nach dem heutigen Recht wehrlos. Die Heilungsaussichten durch Internbehandlung werden vom Volk überschätzt, sie bestehen nur dann, wenn der Kranke nach der Entlassung aus der Anstaltspflege in einem der grossen Antialkoholverbände verbleibt. Die Entmündigung wegen Trunksucht (§ 6 3 B. G. B.) ist für die Heilbehandlung deshalb meist wertlos, weil die Entmündigung stets zu spät kommt, die Familie ist in den Anfangsstadien zur Antragstellung nicht zu bewegen, das Erwerbsleben leidet anfangs zu wenig, um einen genügenden Grund abzugeben. Bemerkenswert sind die Vorschläge von STRASSMANN und LEPPMANN, chronische schwere Trunksucht als Ehescheidungsgrund gelten zu lassen. Die jetzige Irrenfürsorge eigne sich für die Alkoholisten nicht. Das Bedürfnis nach Ausschaltung der geschilderten Kranken aus der bürger-

lichen Gesellschaft sei ein dringendes, erfordere jedoch einen neuen Typus von Anstalten im Sinne der zum Teil schon bestehenden Arbeitskolonien, dann werde auch die Entmündigung wegen Trunksucht brauchbar sein. Im Kampf gegen den Alkoholismus direkt leisten die erfahrenen Antialkoholverbände weitaus Besseres als Arzt und Polizei. Die nächste ärztliche Aufgabe ist die Erforschung der sozialen und psychischen Bedingung des Alkoholismus, die Angabe neuer Ziele für zukünftige Arbeit.

Die Bestrebungen, die sich der Fürsorge für die körperlich und moralisch gefährdete Nachkommenschaft widmen, die Aufklärung und den Schutz der Trinkerfrauen zur Aufgabe haben, müssen gesammelt und organisiert werden Die Verwahrung des antisozial gewordenen Alkoholisten in unseren heutigen Irrenanstalten, mögen auch die Verhältnisse noch so sehr dazu drängen, ist nicht unsere Aufgabe.

(Der vollständige Vortrag wird in der Vierteljahresschrift für gerichtliche Medizin erscheinen.)

Diskussion. Herr LILIENSTEIN-Nauheim weist auf die Erfahrungen in Frankfurt a. M. hin, wo ein Drittel sämtlicher Irrenanstaltsaufnahmen Alkoholisten (inkl. wiederholter Aufnahmen) sind. Auch in Frankfurt hat sich in einigen Fällen die Aufnahme in den Guttemplerorden prophylaktisch gegenüber den Rezidiven als wirksam erwiesen. Vortr. fragt im speziellen nach den Erfahrungen mit dem Guttemplerorden, der gerade in Hamburg so ausgedehnt ist.

Herr W. CIMBAL-Altona schildert die Behandlungsweise der chronischen Trinker und speziell der Dipsomanen an der psychiatrischen Abteilung des Altonaer Krankenhauses. Die Frauen werden angewiesen, so rasch wie möglich bei jedem Exzess den Kranken der Anstalt zuzuführen; von hier aus werden die Interessierten an die Antialkoholverbände gewiesen. Aus den aufgestellten Tafeln ergibt sich der günstige Einfluss, den bei geeigneter Schulung die Ehefrau ausüben kann, und die Überlegenheit der Vereinskontrolle über jede ausgedehnte Internbehandlung.

— —

3. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, vormittags 9 Uhr.

Vorsitzender: Herr E. UNGAR-Bonn.

Zahl der Teilnehmer: 41.

9. Herr J. STUMPF-Würzburg: **Zur Pathologie und Therapie gewisser Vergiftungen;** mit Demonstrationen.

(Der Vortrag erscheint in der Vierteljahrsschrift der Deutschen Gesellschaft für gerichtliche Medizin.)

10. Herr L. WACHHOLZ-Krakau: **Die modifizierte Tanninprobe.**

(Der Vortrag erscheint in der Vierteljahresschrift der Deutschen Gesellschaft für gerichtliche Medizin.)

Diskussion. Herr REUTER-Wien bemerkt zur Demonstration von WACHHOLZ, dass es wohl keinem Zweifel unterliegen kann, dass die Differenz in den Untersuchungsergebnissen zwischen ihm und WACHHOLZ auf die Beschaffenheit des verwendeten Schwefelammoniums zurückzuführen sei. Das von letzterem

gebrauchte Reduktionsmittel hat jedenfalls mehr Schwefel enthalten als das von R. verwendete. Doch glaubt R., dass bei Beurteilung der abweichenden Ergebnisse zwischen ihm und WACHHOLZ nicht so sehr die reduzierende Kraft des Schwefelammons, als vielmehr der Gehalt an Schwefel in Frage kommt. Zur Entscheidung dieser Frage empfiehlt R., anstatt des Schwefelammons eine andere reduzierende Substanz, z. B. Hydrazinhydrat, anzuwenden.

11. Herr J. KRATTER-Graz: **Über die Giftwanderung in Leichen und die Möglichkeit des Giftnachweises bei später Enterdigung.**

In ausführlicher Weise entwickelt der Vortragende die Gesetze der Giftwanderung in Leichen. Während des Lebens eingeführte Gifte machen in der Leiche, soweit sie nicht zerstört werden, Ortsveränderungen durch; sie werden von ihren ursprünglichen Lagerstätten verschleppt und können sogar vollständig aus der Leiche verschwinden. Andererseits können während der Lagerung in der Erde auch von aussen Gifte in die Leiche einwandern. Auf Grund seiner reichen Erfahrungen über kriminelle Vergiftungen gelangt KRATTER zu folgenden Leitsätzen, die durch interessante Fälle der gerichtlichen Praxis erläutert werden:

1. Alle der Fäulnis und chemischen Zersetzung widerstehenden organischen und anorganischen Gifte, die im Leben einverleibt wurden, wandern in den Leichen nach den tiefer gelegenen Teilen, die leicht beweglichen Pflanzengifte rascher als die schwer beweglichen Mineralgifte.
2. Die postmortale Giftwanderung ist ausser von der Art der Giftbindung, die den Grad der Beweglichkeit bedingt, von dem Gange der Leichenzersetzung abhängig, mit der die Auslaugung der Gifte in gleichem Sinne fortschreitet.
3. Bei späten Ausgrabungen sind daher die tiefstgelegenen Teile der Leichenreste sowie Kleiderreste der Rückenteile, Unterlagen, Sargholz und Graberde unter der Mitte des Bodenbrettes die wichtigsten, noch Erfolg versprechenden Untersuchungsobjekte.
4. Der Erfolg hängt wesentlich von einer sachkundigen Entnahme der für die chemische Untersuchung bestimmten Teile ab. Unter dieser Voraussetzung ist die Möglichkeit des Nachweises fäulnisbeständiger Gifte fast unbegrenzt, d. h. sie besteht wenigstens für Mineralgifte so lange, als überhaupt noch Leichenreste auffindbar sind.
5. Neben der Auswanderung gibt es auch eine Einwanderung von Giften in den Leichnam. Diese mögliche Quelle eines verhängnisvollen Rechtsirrtums ist vom sachkundignn Untersucher unschwer aufzudecken und auszuschalten.

Diskussion. Herr STUMPF-Würzburg äussert sich beifällig, dass eine Autorität wie der Herr Vortragende in dieser bestimmten Form mit dem Märchen der Arsenmumifikation aufräumt.

STUMPF hat im Jahre 1882 eine exhumierte Leiche sehen können, die nach 37 Monate langem Verweilen im Grabe noch überaus gut konserviert war; beispielsweise fand sich im Uterus der im Puerperium gestorbenen Frau noch Blut, und die Placentarstelle war noch zu erkennen. Von Arsen ergab die gerichtlich-chemische Untersuchung keine Spur. Wäre nun zufällig diese Person durch Arsen vergiftet worden, wie es tatsächlich bei der Nachfolgerin dieser Ehefrau der Fall war (welcher Umstand diese Exhumierung veranlasst hatte), so wäre der in vorliegender Frage weniger Erfahrene leicht zu Trugschlüssen veranlasst gewesen.

12. Herr H. PFEIFFER-Graz: **Über Erfahrungen mit der Blutdifferenziemethode nach VAN ITALLIE;** (nach Untersuchungen mit Herrn K. WAGNER).

Vortr. berichtet über seine Untersuchungen mit dem Blutdifferenzierungsverfahren nach VAN ITALLIE, welches bekanntermassen auf einer Verschiedenheit der Thermolabilität der menschlichen Blutkatalase gegenüber jener der Tiere, mit Ausnahme des Affen, bei $^1/_2$ stündigem Erwärmen auf 63° beruht. Zunächst wurde festgestellt, dass die Verdünnungsgrenzen, innerhalb welcher dieses Phänomen der Zersetzung von Wasserstoffsuperoxyd sinnfällig ist, recht weitgesteckte sind, was durch nähere Angaben belegt wird. Zwischen den einzelnen Blutarten finden sich schon beim genuinen Blute quantitative Unterschiede. Die katalytische Wirkung des Blutes ist keine Eigentümlichkeit des Blutserums, sondern haftet an den Erythrocyten. Durch Trocknen der Blutspur wird sie nicht zerstört, wohl aber durch Faulen und Erhitzen derselben.

Vortr. erhielt nun bei verschiedenen genuin untersuchten Blutsorten Resultate, welche die Angaben VAN ITALLIEs bestätigen. Die Katalasen der Tierblutarten waren nach einer halben Stunde bei 63° zerstört, bei menschlichem Blute in grossem Umfange erhalten geblieben. Sehr wechselvolle Resultate wurden dagegen mit getrockneten und gefaulten Blutspuren erhalten. Hier wurde ein anscheinend regelloses Verhalten in der Thermolabilität aufgefunden, welches neben schweren Bedenken rein praktischer Natur die Verwertung der Probe für die forense Praxis untunlich erscheinen lässt.

Diskussion. Herr ARTHUR SCHULZ-Berlin: M. H.! In der Unterrichtsanstalt für Staatsarzneikunde in Berlin ist auf Veranlassung von Herrn Geheimrat STRASSMANN von Herrn Kollegen FRÄNKEL die Methode VAN ITALLIEs ebenfalls nachgeprüft worden. FRÄNKEL konnte im grossen und ganzen die Angaben VAN ITALLIEs bestätigen. Was aber die Verwendbarkeit der Methode in der gerichtsärztlichen Praxis betrifft, so ist Kollege FRÄNKEL ebenso wie der Herr Vortragende dazu gelangt, einen ablehnenden Standpunkt einzunehmen. Nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit kann man die Diagnose auf Menschenblut stellen, wenn bei $^3/_4$- bis 1 stündiger Erwärmung auf 63° einer rein wässerigen Blutlösung noch deutliche Gasbildung besteht. Damit ist der Wert der Methode gekennzeichnet. Da es sich nur um eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose handelt, können wir mit der Methode in forensischen Fällen wenig anfangen.

18. Herr F. STRASSMANN-Berlin: **Über Magenzerreissungen, insbesondere innere und unvollständige.**

Der Vortragende beobachtete einen Fall von tödlicher Opiumvergiftung, der mit Magenausspülungen behandelt worden war, und bei dem die Sektion zahlreiche spaltförmige Schleimhautrisse in der kleinen Magenkrümmung und vorwiegend dieser parallel ergab, aus denen eine starke Blutung erfolgt war. Ein ganz analoger Fall ist vor 16 Jahren von KEY-ÅBERG, Prof. der gerichtlichen Medizin in Stockholm, mitgeteilt worden. KEY-ÅBERG hat auch festgestellt, dass es sich hier um die Folgen einer Überfüllung des Magens mit Wasser handelt, dass man bei entsprechenden Leichenversuchen ganz die gleichen Verletzungen erzielt, die bei Steigerung der Füllung zu einer vollständigen Zerreissung an einer Stelle der kleinen Krümmung sich steigern. Alsdann treten gewöhnlich noch Risse im Bauchfellüberzug des Magens auf. KEY-ÅBERG hat auch die Lokalisation dieser Zerreissungen durch die physikalischen Verhältnisse, die hier in Betracht kommen, bereits in einer Weise erklärt, die nach den Kontrollversuchen des Vortragenden als zutreffend gelten muss. Der Vortragende selbst hat bereits früher einmal einen Fall von Berstung des mit Pförtnerkrebs behafteten Magens nach Ausspülung beobachtet,

in dem gleichfalls der Riss, allerdings nur ein einziger Riss, nicht im kranken Gewebe, sondern im gesunden, an der auch bei den Versuchen berstenden Stelle sass. Ausser seinen beiden Beobachtungen und der von KEY-ÅBERG sind solche Berstungen nach Ausspülungen noch nicht veröffentlicht, wohl aber mehrfach spontane Magenzerreissungen durch Gasbildung aus dem Mageninhalt bei gleichzeitiger Erkrankung der Wand. Auch in diesen Fällen (CHIARI, HOFMANN, REVILLIOD, VON WUNSCHHEIM) hatten die Risse gleichen Sitz und gleiche Beschaffenheit.

Der Vortragende erörtert an der Hand von 11 stereoskopischen Aufnahmen von ihm selbst untersuchter Magenzerreissungen durch äussere Gewalt (Überfahren, Verschüttung), ob sich zwischen der inneren und äusseren Zerreissung charakteristische Unterschiede vorfinden. Er zeigt, dass die Beschaffenheit der Serosa- und Schleimhautwunden, die Beschaffenheit und der Sitz der totalen Durchreissungen hier meist ein abweichender ist, dass aber auch gelegentlich Fälle vorkommen, die eine ziemliche Übereinstimmung zeigen, was nicht verwundern kann, da es sich auch bei den Zerreissungen durch äussere Gewalt vielfach um ein Bersten des gefüllten und komprimierten Magens handelt.

Er führt zum Schlusse aus, dass diese blossen Schleimhautrisse in der Folge ähnliche Erscheinungen hervorrufen können wie ein Magengeschwür, glaubt aber nicht, dass ein charakteristisches r u n d e s Magengeschwür aus diesen Zerreissungen hervorgehen kann. Es könnte sich eventuell nur um unregelmässige Ulcerationen handeln, die allerdings vielleicht auch den Boden für eine Krebsentwicklung abgeben können.

D i s k u s s i o n. Herr HABERDA-Wien hat mehrmals Schutzmänner untersucht, die nach Stössen oder Fusstritten gegen die Bauchgegend später durch Wochen hindurch Magensymptome aufwiesen, die den Beschwerden bei rundem Magengeschwür glichen. Ob hier Blutung in die Schleimhaut oder ein kleiner Schleimhautriss bestanden haben, bleibt unentschieden. HABERDA sah auch an der Leiche eines etwa 3 Jahre alten, von einem Eiswagen überfahrenen Kindes zwei spaltförmige Längsrisse der Schleimhaut der Speiseröhre. Der sonstige Obduktionsbefund sprach für intensivste Quetschung des Brustkorbes. Soviel er weiss, ist eine solche Beobachtung noch nicht beschrieben worden.

In einem in Wien beobachteten Falle war an einer alten Frau gelegentlich der beabsichtigten Ausheberung des Magens infolge falscher Verbindung der Saugflasche mit dem entweder saugend oder drückend wirkenden Ballon eine enorme Aufblähung des Magens entstanden, so dass derselbe platzte. Die Frau starb nach einigen Stunden, und bei der Obduktion (KOLISKO) fand sich eine stenosierende Narbe nach einem alten Ulcus am Pylorus und infolge dessen eine ganz bedeutende muskuläre Verdickung der Magenwand, überdies ein Magengeschwür in der Mitte der Hinterwand mit sanduhrförmiger Bildung des Magens. Ein perforierender Riss der Magenwand lag links von dem Ulcus an der kleinen Kurvatur, war 10 cm lang und klaffte auf 4 cm, ein Riss der Serosa war rechts an der Vorderwand des Magens und hatte eine Länge von 4 cm.

Herr UNGAR-Bonn berichtet über einen Fall, in welchem die Aufblähung des Magens durch Brausepulver zur Zerreissung der Magenwandung an der Stelle eines alten vernarbten Geschwürs führte. Er gibt sodann zur Erwägung anheim, ob nicht in den beiden Fällen von Opiumvergiftung die Ansaugung der Magenschleimhaut in die Öffnungen der Schlundröhre und Abreissen beim Herausziehen der Röhre die Verletzung der Schleimhaut bewirkt haben könne.

Er teilt drei derartige Fälle mit, in denen trotz des Herausbeförderns erheblicher Schleimhautfetzen die Patienten später keinerlei Beschwerden hatten, welche auf diese Verletzungen hingedeutet hätten.

Herr C. Ipsen-Innsbruck berichtet über eine Eigenbeobachtung von mehrfachen, spaltförmigen Längsrissen der Schleimhaut an dem Magenmunde, welche sich den von Zenker in Ziemsens Handbuch beschriebenen seltenen Fällen von spontaner Magenzerreissung anschliesst. Einer der Schleimhautrisse, welche sich auch auf die Speiseröhre fortsetzten, hatte sich durch einen grösseren Hohlraum in den linken Brustfellsack eröffnet und führte durch Blutverarmung etwa 3 Stunden nach dem Einsetzen der ersten, von Anbeginn stürmisch verlaufenden Erscheinungen, welche sich unmittelbar im Anschlusse an einen während der Stuhlentleerung ausgelösten Brechakt eingestellt hatten, auf dem Transporte ins Krankenhaus zum Tode.

Herr Strassmann-Berlin: Die von Ungar erwähnten Schleimhautverletzungen haben jedenfalls ein andres Aussehen als die durch Berstung entstandenen Mucosarisse; die von Haberda und Ipsen berichteten Fälle stellen wertvolle Bereicherungen der Lehre von der spontanen Magen- (bezw. Speiseröhren-) Zerreissung dar.

14. Herr G. Puppe-Königsberg i. Pr.: **Die Diagnose der gewaltsamen Erstickung durch weiche Bedeckungen.**

(Der Vortrag wird in der Vierteljahresschrift der Deutschen Gesellschaft für gerichtliche Medizin veröffentlicht werden.)

Diskussion. Herr Haberda-Wien: Interstitielles Lungenemphysem findet man ab und zu in Leichen von Kindern, die an intrauteriner Asphyxie starben. In der überwiegenden Mehrzahl jener Fälle, in denen der Verdacht einer Erstickung durch weiche Gegenstände besteht, kann man eine natürliche Todesursache, z. B. Bronchitis, nachweisen. Haberda sezierte einen grossen starken Mann, der von einem Betrunkenen durch Zuhalten von Mund und Nase mittels der Hände und Andrücken des Gesichtes gegen den Fussboden getötet worden war. Der Leichnam zeigte Druckspuren im Gesichte und als seltenen Befund einzelne haemorrhagische Herde in den Lungen, die haemorrhagischen Infarkten ähnelten, welchen Befund französische Autoren (Brouardel, Vibert u. a.) erwähnen.

Herr Strassmann-Berlin weist ebenfalls darauf hin, dass interstitielles Emphysem auch durch Bronchitis bei Säuglingen und Einatmung von Fruchtschleim bei Neugeborenen bewirkt werden kann. Beide Zustände können aber unter Umständen makroskopisch kaum wahrnehmbare Erscheinungen machen und nur durch mikroskopische Untersuchung des Lungengewebes oder des Luftröhreninhalts festgestellt werden. Ohne eine solche Untersuchung darf — etwa auf Grund des interstitiellen Emphysems — jedenfalls nicht die Erstickung durch weiche Bedeckungen diagnostiziert wurden.

Ausserdem sprach Herr Leers-Berlin.

15. Herr A. Haberda-Wien: **Unzucht mit Tieren.**

(Der Vortrag soll in der Vierteljahresschrift der Deutschen Gesellschaft für gerichtliche Medizin erscheinen.)

Diskussion. Herr C. Ipsen-Innsbruck gibt an, dass ihm Fälle von Schändungsakten mit Tieren verhältnismässig oft zur Beurteilung vorliegen, und erwähnt eine einschlägige Beobachtung von passiver Paedrastie mit einem

Stiere, von Einführung eines 125 cm langen Stabes in den After eines Stieres mit hochgradigen Verletzungen des nach einigen Stunden verendeten Tieres und von einem Geschlechtsakt in den Mund eines Kalbes. In einem Falle von Betätigung des Geschlechtstriebes mit einer Kuh wurde die hochgradige Verunreinigung der Kleidungsstücke des Täters mit Kuhmist in der Gegend der unteren Abschnitte des Unterleibes und an den benachbarten Partien über den Oberschenkeln zum Verräter. Die Täter standen durchweg im jugendlichen Alter von 17—20 Jahren.

Herr KRATTER-Graz: In den Alpenländern werden Burschen, die sich mit Kühen vergehen, als „Kuhreiter" bezeichnet; es beweist dies, dass die in Rede stehende Perversität zweifellos in weiten Kreisen der Landbevölkerung wohlbekannt ist. Bei einem Mädchen, das habituell Unzucht mit einem männlichen Hunde trieb, fand ich an den seitlichen Bauchdecken parallel-streifige Hautabschürfungen verschiedenen Alters. Ein schwachsinniger Bauer, der in der Beichte seine Geschlechtsverirrung mit Rindern bekannt hatte, wurde durch die Bemerkung des Priesters, ein solcher Mensch sei selbst ein Vieh, akut geisteskrank, indem sich die Wahnidee, jetzt ein „Ochse" zu sein, entwickelte. Der Mann hing sich selbst im Stall mit einer Kette an die Krippe.

Ausserdem sprach Herr STRASSMANN-Berlin.

16. Herr HANS MOLITORIS-Innsbruck: **Experimentelle Beiträge zur Frage der Fäulnis von Lungen Neugeborener.**

Der Vortragende erinnert an die schon früher mitgeteilten Ergebnisse seiner Untersuchungen über diese Frage, welche ihn zu dem Schlusse führten, dass die von verschiedenen Autoren und zuletzt namentlich von UNGAR vertretene Lehre, dass ausgedehnte Lungenfäulnis mit blasenförmiger Abhebung des Lungenfells zu der Vermutung berechtige, es sei eine Luftaufnahme in die Lungen erfolgt, nicht anerkannt werden dürfe, da die Auffassung den tatsächlichen Verhältnissen nicht entspreche. In Wirklichkeit könne Gasanhäufung in den Lungen und blasenförmige Abhebung des Lungenfells die zur Schwimmfähigkeit führen, ohne künstliches Dazutun auch dann gefunden werden, wenn Eindringen von Luft durch selbsttätige Lungenatmung oder durch künstliches Einblasen ausgeschlossen sei. Daher könne unter keinen Umständen der positive Ausfall der Schwimmprobe oder der Nachweis von Gasblasen auf der Oberfläche der Lungen für sich allein auch nur die Vermutung rechtfertigen, dass das Kind ausserhalb des Mutterleibes gelebt habe. Weiter habe er die Vermutung ausgesprochen, die Gasentwicklung werde wahrscheinlich auf dem Wege der Blutbahnen, bezw. der Blutflüssigkeit vom Nabelschnurrest aus durch Aufnahme von gasbildenden Mikroorganismen vermittelt.

Der Zweck seiner heutigen Darlegungen über diesen Gegenstand sei nun, die Ergebnisse von Versuchen mitzuteilen, welche unternommen wurden, um den Nachweis für die Richtigkeit der früher ausgesprochenen Vermutung zu erbringen.

Die Versuche wurden in der Weise angestellt, dass Neugeborenen, von welchen mit aller Sicherheit eine selbsttätige Lungenatmung ausserhalb des Mutterleibes ausgeschlossen werden konnte, mittels einer Kapillare in die Gefässe des äusseren Endes des Nabelschnurrestes Reinkulturen von Bacterium coli eingeführt und dieselben in offenen Institutsräumen sich selbst überlassen wurden. Der Vortragende bespricht eingehend die Veränderungen, welche nach 2—3 Tagen durch die äussere, bezw. innere Besichtigung der Kindesleichen festgestellt werden konnten, und demonstriert an Photographien die überaus reichliche Ausbildung von Gasblasen in allen Teilen des Körpers und

namentlich auch im Bereiche der Brustorgane. Auf Grund des anatomischen Befundes konnte MOLITORIS nachweisen, dass die Ausbildung der blasenförmigen Abhebungen und Auseinandertreibungen der Gewebe namentlich dem Verlaufe der Gefässe folge und von hier aus sich selbstverständlich in alle Bezirke ausbreite. Bei der überaus reichlichen Entwicklung der gasförmigen Fäulnis schon am zweiten Tage konnte es keinem Zweifel unterliegen, dass diese ihren Ausgang von der in das äussere Ende der Nabelgefässe eingeführten Aufschwemmung der Reinkultur des Gasbildners genommen haben müsse, welche Annahme auch durch den Vergleich mit Kindesleichen, die ohne weiteres Dazutun und bei sonst gleichen Temperaturverhältnissen der Zersetzung überlassen waren, ihre Bestätigung fand. Es konnte in solchen Fällen nie auch nur ein annähernd ähnlich stürmisch verlaufender Fäulnisvorgang beobachtet werden.

Zu den Versuchen dienten Leichen Neugeborener aus verschiedenen Altersperioden, vom 4. Schwangerschaftsmonat angefangen; auch bei Früchten dieses Alters wurde der gleiche Vorgang beobachtet.

Durch diese Versuche glaubt der Vortragende bewiesen zu haben, dass Gasbildner, in reichlicher Menge in die Blutbahnen gebracht, in kürzester Zeit eine gasförmige Fäulnis in allen Körperbezirken zur Entwicklung bringen, und dass der Weg, den sie von der Eingangspforte aus nehmen, dem Verlaufe der Gefässe folgt. Er findet seine im vorigen Jahre ausgesprochene Vermutung bestätigt und weist noch darauf hin, dass alle diese Versuche seine in der Frage der Fäulnis von Lungen Neugeborener aufgestellten Behauptungen neuerdings vollauf gerechtfertigt hätten.

MOLITORIS spricht den Wunsch aus, es mögen diese ergänzenden, schon im vorigen Jahre in Aussicht gestellten Untersuchungen nach der einmütigen Zustimmung, welche die vorjährigen Darlegungen schon fanden, dazu beitragen, dass nunmehr die von BORDAS und DESCOUST aufgestellte Lehre endgültig verlassen und damit auch den sich auf diese Lehre gründenden Anschauungen neuerer Forscher die Grundlage entzogen werde.

Diskussion. Zuerst sprach Herr UNGAR-Bonn.

Herr PUPPE-Königsberg i. Pr.: In einem Fall von Selbstmord einer graviden Frau durch Ertränken wurde von mir der 50 cm lange Foetus aus der unversehrten Fruchtblase entnommen und ihm eine Colikultur in Zuckerbouillon in die Trachea infundiert. Bei der einige Zeit nachher vorgenommenen Autopsie fand sich ein grosser Teil der Lunge lufthaltig. Damit ist der Beweis dafür, dass luftleere Lungen durch Fäulnis lufthaltig werden können, erbracht. Im übrigen konstatiert Redner mit Genugtuung, dass UNGAR jetzt zugebe, dass luftleere Lungen, wenn auch selten, lufthaltig werden könnten; dass dies häufig vorkomme, ist auch von uns nicht behauptet worden. Lungen werden eben ebenso lufthaltig wie Leber, Unterhautfettgewebe usw. Das haben wir immer behauptet, und das gibt Herr UNGAR jetzt zu.

Herr C. IPSEN-Innsbruck: Um dem Einwande des Herrn UNGAR, dass in den Versuchen M.s nicht ganz sicher als anektatisch zu bezeichnende Lungen Neugeborner zur Anwendung kamen, zu begegnen, führt IPSEN einen Fall an, in welchem nach Tötung der geschwängerten Kindesmutter, deren Leiche durch 14 Tage in einen See versenkt gewesen war und darauf von IPSEN obduziert wurde, das in den unverletzten Eihäuten gelegene Kind längs der Nabelschnur in der Bauchhöhle, unter dem Bauchfell des Darmes, an Magen, Leber, Zwerchfell, am Herzfell und unter dem Brust- und Lungenfell ausgedehnte blasenförmige Abhebung aufwies. An den Lungen waren sowohl die einzelnen Lungenbläschen, als auch das Zwischengewebe der Lungenläppchen durch

kleinere und grössere Bläschen reichlich durchsetzt. IPSEN erblickt in dieser Beobachtung eine Wiederlegung der von BORDAS und DESCOUST vertretenen Lehre, dass Lungen Neugeborener, welche nicht geatmet haben, durch die Fäulnis nicht lufthaltig werden, und damit auch der von UNGAR daraus abgeleiteten Verwertung derselben für die gerichtsärztliche Praxis und hält die strittige Frage für im Sinne des Ergebnisses der Untersuchungen des Vortragenden entschieden.

Herr STRASSMANN-Berlin: M. H.! Die von Herrn UNGAR angezogene frühere Äusserung von mir lautete wörtlich: „Dass aber luftleere Lungen durch Fäulnis niemals schwimmfähig werden, wie BORDAS und DESCOUST behaupten, ist sicher unrichtig.“ An diesem Satze habe ich auch heute kein Wort zu ändern.

Herr KRATTER-Graz: Darüber kann ein Zweifel nicht mehr bestehen, dass Lungen, die bestimmt nicht geatmet haben, durch Fäulnis schwimmfähig werden können. Praktisch ist dies insofern belanglos, als man Fäulnis-Schwimmfähigkeit von der durch Atmung bedingten anatomisch wohl unterscheiden kann.

Herr H. MOLITORIS-Innsbruck wendet sich gegen die Ausführungen UNGARS und hebt ausdrücklich hervor, dass aus mehreren Stellen seines Meraner Vortrages deutlich hervorgehe, wie sehr Vortragender Wert darauf gelegt habe, zu seinen Versuchen nur Leichen zu verwenden, von welchen eine Luftaufnahme durch selbsttätige Lungenatmung ausgeschlossen sei; die Möglichkeit einer intrauterinen Luftaufnahme sei von ihm ebenfalls berücksichtigt worden, was schon aus dem Umstand hervorgehe, dass er bei Wiedergabe des von UNGAR zitierten Falles MARTINS ein (!?) gesetzt habe. Jeder unbefangene Leser würde finden, dass der Einwand UNGARS auf Grund der im Verhandlungsbericht niedergelegten Ausführungen nicht stichhaltig ist.

4. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr C. IPSEN-Innsbruck.

Zahl der Teilnehmer: 34.

17. Herr HANS MOLITORIS-Innsbruck: **Toxikologische Mitteilungen.**

Einleitend bespricht der Vortragende die Gepflogenheit, bei Untersuchungen im Anschlusse an Vergiftungen vornehmlich nur die inneren Organe und da vor allem Magendarmkanal nebst Leber und Nieren der chemischen Analyse zuzuführen. Im Interesse der Erforschung und der Klärung der noch vielfach unverstandenen Geheimnisse, welche fast jedes Gift in sich birgt, liege es aber, auch das Unbedeutendste zu prüfen und dem Nebensächlichen Beachtung zu schenken, denn nur aus der Verwertung sämtlicher Ergebnisse können sichere und einwandfreie Schlüsse gezogen werden.

Der Vortragende berichtet dann über Untersuchungen, welche er im Anschlusse an einen Fall von Selbstvergiftung mit Strychnin vornehmen konnte. Diese Untersuchungen hatten zum Gegenstand die Ermittelung des Giftgehaltes der beiden oberen Gliedmassen des Vergifteten. Ein Glied wurde von der Arteria brachialis aus mit etwa $^1/_2$ l physiologischer Kochsalzlösung durchspült und hierauf die Gliedmassen in Haut, Fett, Muskulatur und Knochen

nach Herauspräparieren der grösseren Nervenstämme der Oberarme zerteilt. Die Spülflüssigkeit des einen Gliedes und die einzelnen isolierten und getrennt abgewogenen Organmassen wurden sodann der chemischen Analyse unterworfen, und zwar z. T. im frischen, z. T. im gefaulten Zustande. Das Ergebnis der chemischen Untersuchung war, dass in allen Teilen, mit Ausnahme der bloss 11 g wiegenden Nerven, Strychnin als schwefelsaures Salz gewichtsmässig in verschiedenen Mengen festgestellt werden konnte. Der Vortragende erinnert hinsichtlich der Verteilung des Strychnins im menschlichen Körper an die grundlegenden Arbeiten KRATTERS und IPSENS, welche die gleichmässige Verteilung durch den Blutstrom nachgewiesen haben; er weist auf die noch immer in der Literatur wiederkehrenden gegenteiligen Untersuchungsergebnisse, auf die negativen Resultate bei Untersuchung z. B. der Muskulatur von Vergifteten hin. In seinen Untersuchungsergebnissen erblickt er einen Beweis für die Richtigkeit der von KRATTER und IPSEN aufgestellten Sätze und legt dar, dass der mit dem Gifte geschwängerte Blutstrom dieses auch den einzelnen Gewebselementen, den Zellkomplexen und Zellen übermittle.

Der Vortragende führt aus, dass die widersprechenden Untersuchungsergebnisse auf die Schwierigkeit des Alkaloidnachweises überhaupt zurückzuführen seien, und dass es nicht angehe, aus dem negativen Ausfall der Untersuchung eines Organes auf das Fehlen des Giftes in demselben zu schliessen. Bei den komplizierten chemischen Operationen sei es nur zu leicht möglich, dass die oft nur geringen Spuren des Giftes in Verlust geraten. Das Gift finde sich in allen Organen und Körperteilen, die Schwierigkeit liege nur in dessen Isolierung und Reindarstellung.

MOLITORIS glaubt auf Grund seiner Erfahrungen aussprechen zu können, dass es ein Mangel in der üblichen Untersuchungsmethode sei, wenn bei der Ermittelung des Giftes aus den verschiedenen Organen und Geweben der gleiche Vorgang beobachtet werde; es müsse auf Grund der Errungenschaften der Organchemie auch die Methode der Ermittelung der Pflanzengifte eine Vervollkommnung erfahren. Sei diese einmal erreicht, dann werde auch dem Mindergeübten es jedenfalls möglich sein, Untersuchungen mit einwandfreien Ergebnissen vorzunehmen. so dass dann der heute sich vielfach widersprechenden Angaben weniger werden und eine Klärung der noch immer strittigen Fragen eher erzielt werden kann.

18. Herr B. KENYERES-Klausenburg (Kolozsvár): **a) Die Lungen Neugeborener im Röntgenbilde, zugleich ein Beitrag zur Lehre von der postmortalen Luftbildung.**

Kurze Zeit nach RÖNTGENS Entdeckung, schon im Jahre 1896. gab BORDAS der Hoffnung Ausdruck, dass es binnen kurzem möglich sein würde, durch die neu entdeckten Strahlen Lungen, die geatmet haben, von solchen, die nicht geatmet haben, zu unterscheiden. In demselben Jahre führte er zum Beweise die Aufnahmen mehrerer Tierfoetenlungen vor, die teilweise im ursprünglichen Zustand, teilweise aufgeblasen durchleuchtet wurden. — Im Jahre 1897 machte OLLODENGHI ähnliche Versuche, gleichfalls an Lungen, die aus dem Brustkorbe entfernt wurden. — Hierbei fand er, dass die Lunge, die nicht geatmet hat, ein Schattenbild gibt, welches in der Mitte dunkel, gegen den Rand heller erscheint, dabei aber ganz gleichmässig ist; das Schattenbild der Lunge hingegen, welche geatmet hat, ist im ganzen viel heller, dabei ist es durch helle und dunkele Inseln gefleckt. Auf Grund dieses Unterschiedes empfahl O. das Durchleuchten als Stütze der Lungenprobe. — Dieses Verhalten fand ich bei

meinen Versuchen bestätigt und fand, dass die Lunge, aus welchem Grunde immer sie luftleer sei, ein dunkles Schattenbild gibt. —

Die oben erwähnten Unterschiede zeigen sich natürlich nicht nur an Lungen, die aus dem Brustkorb entfernt wurden, sondern auch an Aufnahmen die bei unverletztem Brustkorb gemacht wurden. — An den Bildern, die von Totgeborenen herstammen, erscheinen die Lungen dunkel, sämtliche Eingeweide des Brustkorbes und des Bauches verschwinden in einem gleichmässigen Schatten; bei Neugeborenen, die geatmet haben, erscheinen die Lungen ganz licht und sondern sich hierdurch vom Schatten des Zwerchfells und des Herzens scharf ab. Aufnahme 1 stammt von einem 5 Monate alten Foetus, Aufnahme 2 von einem 7 Monate alten Totgeborenen. — Brust und Bauch sind ganz gleichmässig. Ein ganz anderes Verhalten sehen wir am Bilde 3. — Der Schatten der lufthaltigen Lungen ist ganz licht, der des Herzens ganz dunkel; ungleich erscheinen auch die mit Luft gefüllten Därme in Form von weissen Flecken; also nicht nur die Lungenprobe, sondern auch die Breslau-sche Magendarmprobe lässt sich am Röntgenbilde aufnehmen.

Dieselben Ergebnisse erhielten wir bei Versuchen mit Lufteinblasen. — Bei einem durch Anbohren des Kopfes künstlich aus dem Mutterleib eutfernten Kinde bliesen wir Luft in den r. Ast der Luftröhre. Dieselbe wurde am Durchleuchtungsbilde sofort sichtbar. Die geblähten Teile ergaben lichte Flecken. Als wir das Einblasen fortsetzten, entstand irgendwo ein Riss, denn die r. Brustkorbhälfte füllte sich plötzlich mit Luft, was am Röntgenbilde in einem grossen lichten Fleck sofort bemerkbar wurde. Diese versuchten wir durch Anstechen des Brustkorbes zu vertreiben. Bei der Durchleuchtung zeigt es sich, dass schon etwas mehr Luft in die rechte Lunge eingedrungen war.

Tatsache ist es also, dass zwischen dem Bilde einer Lunge, die nicht, und einer, die geatmet hat, ganz auffallende Unterschiede bestehen; trotzdem ist das Ganze nicht von grosser Bedeutung. Schon O. macht darauf aufmerksam, dass bei der Untersuchung leicht Fehler unterlaufen können. Wenn die Röntgenstrahlen starke Durchdringungsfähigkeit haben, durchleuchten sie auch dichte, also luftleere Teile, wenn sie schwach sind, werden sie auch von weniger dichten, also lufthaltigen Teilen aufgehalten. — In beiden Fällen entstehen Bilder, die Luftleere vortäuschen.

Diese Besorgnis kann ich nicht teilen. Wer in Röntgenuntersuchungen geübt ist und seine Einrichtung kennt, kann die Durchdringungsfähigkeit seiner Strahlen ganz gut beurteilen, und es ist ausgeschlossen, dass er bei lufthaltigen Lungen Bilder erhält, die solchen ähnlich sehen, die bei luftleeren Lungen entstehen. —

Schon gewichtiger ist der Einwand, dass mit der Durchleuchtung ein teilweises Atmen — wo also kleine lufthaltige Teile durch grosse luftleere Teile bedeckt sind — nicht entdeckt werden kann, und es fragt sich deshalb, ob das Verfahren für genügend empfindlich gehalten werden kann. — Das ist es in der Tat.

Bei einem Neugeborenen, der mit Abdrehen des Kopfes auf der geburtshilflichen Abteilung zur Welt befördert wurde, gelangte etwas Luft noch in der Gebärmutter in die Luftwege. Bei der Öffnung der Leiche fanden wir 8 hanfkerngrosse lufthaltige Flecken an der Oberfläche der r. Lunge. — Nicht nur diese erschienen bei der Durchleuchtung ganz deutlich, sondern sogar die zuführenden feinen Äste der Luftröhre sind in Form von haarfeinen Linien sichtbar. — Das Verfahren ist entschieden sehr empfindlich; weil aber trotzdem Fälle vorkommen können, wo — besonders bei der Durchleuchtung des

ganzen Brustkorbes — ein teilweises Atmen verborgen bleibt, oder wo zur Durchführung der Untersuchung kostspielige und schwer bewegliche Einrichtungen nötig sind, kann dasselbe bei Beurteilung gerichtsärztlicher Fälle nicht in Betracht kommen. — Übrigens bedarf auch die alte ehrwürdige Lungenprobe — die schon seit mehr als 150 Jahren auf eigenen Füssen sicher seht — solcher Stützen nicht.

Prof. O. liess im Jahre 1899 eine weitere Mitteilung unter dem Titel: Ein neues Todeszeichen und der Einfluss der Respiration und der Verwesung auf die Radiographie der Lungen, erschienen. Er erwähnt, dass aus Amerika die aufsehenerregende Nachricht angelangt sei: ein dortiger Arzt hätte mittels des Röntgenverfahrens ein neues sicheres Zeichen des Todes entdeckt. Weiter gibt er an, dass Herr DE BURGADE der Société de Physiologie drei Brustkorbaufnahmen vorgeführt hat, von denen zwei von lebenden Menschen, eine von einem Toten stammte. An der letzteren sind die Brusteingeweide deutlich sichtbar (donnèrent une grande netteté), an den von Lebenden gefertigten Aufnahmen ist das Schattenbild der Brusteingeweide ganz verschwommen (donnent un flou). In dem Glauben, dass sich das neue Todeszeichen nur auf das Verhalten der Lunge beziehen kann, erwähnt O., dass auch er ähnliche Untersuchungen unternommen hat, und berichtet auch über neue Versuche, die er derart angestellt hat, dass er herausgeschnittene Lungen nach geschehener Durchleuchtung in einem Schranke bei 27° Wärme faulen liess und dann die Durchleuchtung wieder aufnahm. Im ersten Bilde waren die Ränder licht und verschwommen; im zweiten viel dunkler und scharf begrenzt. Dieses Verhalten wächst mit dem Grade der Verwesung, da es sich aber nur auf einer vorgeschrittenen Stufe der Verwesung zu zeigen beginnt, ist das neue Todeszeichen eigentlich wertlos, da bei seinem Eintreten auch schon andere augenfällige Zeichen der Verwesung vorhanden sind.

Die Angaben O.s haben sich bei meinen Versuchen vollauf bestätigt. Die Veränderung ist dadurch bedingt, dass die freiliegende Lunge an der Oberfläche schrumpft und deshalb an den Rändern einen stärkeren Schatten wirft. — Ganz anders verhalten sich aber die Lungen bei uneröffnetem Brustkorb.

Bei der freiliegenden Lunge entweichen die Fäulnisgase leicht an der Lungenpforte und sammeln sich während des Entweichens in den mittleren Teilen; die oberflächlichen Teile sind stärker durchfeuchtet und weniger lufthaltig, also dichter. Wenn die Verwesung bei uneröffnetem Brustkorb vor sich geht, können die Fäulnisgase weniger leicht entweichen, da die Luftröhre nebst ihren Ästen mit Fäulnisflüssigkeit, Schleim, abgelöstem Epithel verlegt ist, und sie sammeln sich deshalb mehr an der Oberfläche unter dem Brustfellüberzug der Lunge, also werden die Ränder am Schattenbilde nicht dunkler, sondern eher noch heller erscheinen. — Bei unseren Versuchen fanden wir beim Fortschreiten der Verwesung an Brustkorbaufnahmen meistens gar keinen nennenswerten Unterschied. — Die Leiche, bei der wir das Lufteinblasen versuchten, wurde bei verschiedenen Graden der Verwesung durchleuchtet. Lange Zeit hindurch war am Lungenbilde keine Veränderung sichtbar; später wurden am Brustkorb, sowie auch an anderen Teilen der Leiche, immer grössere lichte Flecken sichtbar; das Unterhautzellgewebe, die Körperhöhlen füllten sich mit Fäulnisgasen. Bei der Leichenöffnung fanden wir Luft nur in der rechten Lunge, die ursprünglich aufgeblasen war. — Hierdurch bildet dieser Fall auch einen Beitrag zu der Frage, ob nach dem Tode in luftleeren Lungen Fäulnisblasen entstehen können. Ich bin überzeugt, dass dies für gewöhnlich nicht geschieht, würde mich aber natürlich — in Anbetracht entgegengesetzter Erfah-

rungen — nicht für berechtigt halten, das folgenschwere Urteil der geschehenen Atmung auf Grund des Luftgehaltes der verwesenden Lunge zu fällen.

Um nun noch auf das sichere Zeichen des Todes zurück zu kommen, muss ich erwähnen, dass sich dasselbe gar nicht auf die Lungen bezieht, sondern auf das Herz und das Zwerchfell. Es besteht einfach darin, dass bei Lebenden die Grenzen der erwähnten Gebilde verschwommen, bei Toten scharf im R.-bilde erscheinen. — Die Erklärung ist einfach. Das Durchleuchten beansprucht längere Zeit. Unterdessen verändert sich die Stellung der Herz- und Zwerchfellgrenzen fortwährend, also muss ein verschwommenes Bild entstehen; bei Leichen halten diese Teile natürlich still. Da wir für das Sicherstellen des Herz- und Lungenstillstandes andere einfachere Verfahren besitzen, ist das neue Zeichen des Todes ganz belanglos.

Herr B. Kenyeres-Klausenburg (Kolozsvár): **b) Brüche vortäuschende Zustände an den Knochen der oberen Extremität und verborgene Brüche derselben; mit Röntgenbildern.**

Auf der Wanderversammlung in Breslau hatte ich mehrere Röntgenaufnahmen vorgeführt, dabei auch einen Fall erwähnt, wo bei seitlicher Durchleuchtung des Ellbogens am Olecranon der Ulna eine Einkerbung sichtbar war, die einen Bruch vortäuschte. Ich schloss den Bruch aus, doch waren einige der anwesenden Herren in dieser Beziehung nicht ganz beruhigt.

Heute ist der Befund — als ein der normalen Entwicklung entsprechender — sichergestellt, war es übrigens auch schon zur Zeit der Versammlung in Breslau, nur hatte ich von den diesbezüglichen Angaben damals keine Kenntnis. — Jetzt bin ich in der Lage, eine ganze Reihe ähnlicher Aufnahmen vorzeigen zu können, unter denen sich gar manche finden, die einem Bruche ganz täuschend ähnlich sehen.

Ähnliche Befunde — die Brüche vortäuschen können — finden sich auch auf Aufnahmen, bei denen die Durchleuchtung von vorn geschieht.

Dass Verwechselungen tatsächlich vorkommen können, beweist ein Fall, der von Chirurgen für Bruch erklärt, und ein anderer, der als Bruch sogar mitgeteilt wurde.

Ein Knabe fiel auf die linke Hand. Die beiden Knorren des Oberarmbeines waren schmerzhaft, der innere auch beweglich: „Am R.-bilde war der abgebrochene innere Knorren recht gut sichtbar. Man sah aber, dass der äussere Knorren auch abgesprengt, aber nicht disloziert war; ausserdem auch eine Frakturlinie durch die ganze Breite der Epiphyse." Ganz ähnliche Befunde haben wir an unseren Aufnahmen, nur mit dem Unterschiede, dass der Schatten des inneren Knorrens kleiner ist und nicht so weit zur Seite verschoben erscheint. Auch hier erscheint der äussere Knorren wie abgesprengt, auch hier zieht eine Trennungslinie durch die Breite der Epiphyse.

Der Fall wurde auch in seitlicher Durchleuchtung mitgeteilt, „weil das Bild auf den ersten Blick geeignet wäre, eine Täuschung hervorzubringen und eine Fraktur des Olecranons vorzutäuschen. Abgesehen davon, dass das Olecranon bei der Palpation wirklich intakt war, hat dasselbe normale Konturen, und der Splitter, der dem Olecranon gerade vorgelagert zu sein scheint, passt nicht exakt dazu. Es ist nichts anderes als der abgesprengte Epicondylus internus, der in sagittaler Ansicht eben in dieser Weise sich präsentiert." Dies ist ganz falsch.

Der als abgesprengter Epicondylus angesprochene Splitter ist nichts anderes als der Knochenkern des Olecranons.

Alle Veränderungen, die die Aufnahmen zeigen, können ungezwungen als einem jugendlichen Entwicklungszustand entsprechend gedeutet werden.

Auch am abstehenden Ende der Vorderarmknochen, manchmal auch am abstehenden Ende des Mittelhandknochens des Daumens kommen Befunde vor, die eventuell (natürlich nur bei nicht genügender Aufmerksamkeit) für Brüche gehalten werden können. Beim Mittelhandknochen des Daumens zeigt sich am abstehenden Ende eine quer verlaufende Linie, die ein Strich des Knochens gleichsam abtrennt. Im einem mitgeteilten Falle wurde sogar Prof. BARDENHEUER, der sich mit den Brüchen der Mittelhandknochen eingehend befasst hat, der Vorwürf gemacht, er hätte von dieser Form keine Kenntnis gehabt.

Nirgends erwähnt fand ich die Veränderungen des Griffelfortsatzes; derselbe ist manchmal gross, spitz, manchmal ganz abgerundet, manchmal fehlt er ganz, dann ist er an der Spitze aufgefasert, manchmal wie abgeschnürt, dann wieder ganz freistehend. In einem Falle fanden wir ihn ganz an die äussere Seite des Knochens herunter gerutscht.

So wie es vorkommt, dass ein Bruch fälschlich angenommen wird, ebenso kann es vorkommen, dass ein bestehender Bruch im Röntgenbilde nicht entdeckt wird. Manchmal ist derselbe nur durch kaum merkbare feine Linien angedeutet, die leicht unbemerkt bleiben oder missdeutet werden können. Die Fälle, die ich in Breslau vorgeführt habe, kann ich auch hier durch neuere ergänzen.

19. Herr C. IPSEN-Insbruck: **Zur Mechanik der Knochenbrüche.**

Unter Anlehnung an seine experimentelle Arbeit: „Ein Beitrag zur Deutung des Entstehungsmechanismus der Lochbrüche", welche im Juniheft der Zeitschrift für Heilkunde erschienen ist, berichtet der Vortragende über das Ergebnis einer Reihe von Untersüchungen, welche er behufs Erklärung des Entstehungsvorganges bei Brüchen von Röhrenknochen durchgeführt hat. IPSEN weist auf die gleichartige Wirkung bei seitlicher Beeinflussung, bez. Einbiegung von Röhrenknochen (lange Knochen der Gliedmassen z. B.) und mehr oder weniger zylindrisch geformten Holzstäben hin und erörtert an der Hand von vorgeführten Präparaten die Einheitlichkeit der Gestalt und Anordnung der Bruchlinien bei diesen und jenen.

Wie schon die grundlegenden Untersuchungen MESSERERS lehrten, gelingt es bei seitlicher Beanspruchung der Röhrenknochen fast regelmässig, ein dreieckig gestaltetes Mittelstück, welches sich durch die Bruchlinien gegen die Endstücke abhebt, zu gewinnen; die Grundlinie des Dreiecks entspricht der Angriffsstelle der Gewalt, während die Spitze desselben an der gegenüberliegenden, anfänglich bogenförmig gespannten Seite zu liegen kommt.

In allen Teilen stimmt damit die Bruchform an Holzstäben überein, welche z. B. seitlich ausgebogen werden. Für den Mechanismus des Entstehens dieser gleichartigen Vorkomnisse an Röhrenknochen und zylindrischen Holzstöcken macht IPSEN gleiche Vorgänge verantwortlich, welche in einer Beanspruchung der konvex ausgebogenen Röhrenknochen, bez. Holzstöcke in der Richtung der Zugwirkung an den am meisten gespannten Teilen der Aussenseite des Bogens und in einer Druckwirkung der gedehnten Abschnitte von der konvexen gegen die konkave Seite des Bogens oder in senkrechter Richtung auf die Zugwirkung sich äussern. Nach dem Gesetz von dem Parallelogramm der Kräfte wird sich das Ergebnis dieser beiden Wirkungen in der Richtung der Resultierenden aus der Zug- und Druckkomponente bewegen, also schief beiderseits von der Stelle der grössten bogenförmigen Dehnung an der konvexen Seite nach der konkaven

abfallen. So erklärt sich nach IPSEN die eigenartige dreieckige Form des Bruches bei Röhrenknochen als Ausdruck regelmässig bei Knochen wie bei Holzstäben wiederkehrender mechanischer Vorgänge im Sinne der Zug- und Druckwirkung der Teile des beanspruchten Objektes selbst nach den Gesetzen der Fortleitung der Bewegung in elastischen Körpern.

Herr O. LEERS-Berlin: **Über die Beziehungen der traumatischen Neurosen zur Arteriosklerose.**

LEERS weist zunächst darauf hin, wie viel Ähnlichkeit in der Symptomatologie der traumatischen Neurosen und der Arteriosklerose bestehen kann, und wie schwierig es daher manchmal für den Gutachter ist, zu entscheiden, ob Symptome, wie Kopfschmerz, Schwindel und Gedächtnisschwäche, Unregelmässigkeiten in der Blutverteilung, vasomotorisch-trophische Störungen, Zustände von Sprach- und Artikulationsstörungen, Neuralgien, rheumatische Gelenk- und Muskelaffektionen, Gehstörungen, schmerzhafte Sensationen, organisch oder funktionell bedingt sind. Da die Sklerose oft latent bestehen und also äusserlich nicht nachzuweisen sein kann, ist es nötig, eine sorgfältige Anamnese zu erheben, um ätiologische Momente für die etwa bestehende Gefässerkrankung zu eruieren. Rheumatismen, Neuralgien, Nasenblutungen, chronische Magenkatarrhe in der prätraumatischen Zeit sind der arteriosklerotischen Ätiolologie stets verdächtig. Vielfach machen lokale Beziehungen der geklagten Beschwerden zum Orte der Traumas die traumatische Neurose wahrscheinlicher. Das Radiogramm ist nur in Fällen ausgesprochener Verkalkung an den Extremitätenarterien ein gutes Hilfsmittel, im Beginn der Erkrankung und bei der Lokalisation an inneren Organen lässt es im Stich.

Ergibt die körperliche Untersuchung des Traumatikers ausgesprochene Arteriosklerose, so ist festzustellen, ob und in wie weit das Trauma an dem bestehenden Leiden ursächlich beteiligt ist. In der Praxis genügt hierzu der Nachweis des zeitlichen Zusammenhangs (durch Zeugen), des Mangels einer anderen Ursache, oder dass das Trauma eine wesentliche Teilursache des Leidens ist.

Ferner ist festzustellen, ob das Trauma und seine Folgen die Beschwerden einer etwa schon vorhanden gewesenen Arteriosklerose wesentlich verschlimmert haben, ob es Ursache ist, dass die bis zum Trauma völlig latente, beschwerdenlose Arteriosklerose manifest, ihre Beschwerden ausgelöst und bewusst geworden sind, oder endlich, ob es überhaupt erst die Arteriosklerose erzeugt hat.

Unter 60 traumatischen Neurotikern, die in einem Jahre in der Unterrichtsanstalt für Staatsarzneikunde zu Berlin zur Begutachtung kamen, fanden sich 19 mit vorgeschrittener Gefässverkalkung, welche vor dem Unfall nicht nachgewiesen war oder wenigstens keine die Erwerbstätigkeit beeinträchtigenden Beschwerden gemacht hatte; unter den Männern 37,5 Proz., unter den Frauen 20 Proz. der Fälle.

Weiterhin bespricht LEERS die Ersatz- und Entschädigungspflicht in diesen mit Arteriosklerose komplizierten Fällen der traumatischen Neurosen an der Hand von Beispielen und zeigt, wie verschieden zuweilen die Begutachtung ausfällt. Meist wirken Arteriosklerose und Unfall zusammen bei der Erzeugung des posttraumatischen Leidens, so zwar, dass dem Unfall der Ausbruch der Krankheit, der Arteriosklerose der schwere Verlauf zuzuschreiben, ersterer die nächstliegende, letztere die ferner liegende, prädisponierende Ursache ist. Dementsprechend ist der Prozentsatz der Erwerbsunfähigkeit und

der Entschädigung zu berechnen. Diese Berechnung wird allerdings oft nur eine subjektive und schätzungsweise sein können aus der Art und Schwere des Traumas, seiner Wirkung auf die Psyche einerseits, aus der Stärke der Ausbildung der Arteriosklerose gleich nach dem Unfall im Vergleich zu der vor demselben andererseits. Dieser letztere Vergleich ist häufig dadurch erschwert, dass sich kein einigermassen einwandfreier Status des Gesundheitszustandes des Verletzten aus einer mehr oder weniger kurzen Zeit vor dem Unfall erlangen lässt, dass man vielmehr meist auf Zeugenaussagen über das Verhalten des Traumatikers angewiesen ist.

Schliesslich glaubt LEERS, dass wir an der Annahme einer Disposition zur traumatischen Neurose nicht vorbeikommen, und dass die arteriosklerotische Gefässerkrankung ein grosses Kontingent zu dieser Disposition stellt, die traumatische Neurose häufig erst auf dem Boden der Arteriosklerose erwächst. Die in der Unterrichtsanstalt für Staatsarzneikunde in Berlin gesammelten Erfahrungen gehen dahin, dass die Sklerose nicht nur selbst durch ein Trauma und seine Folgen höchst ungünstig beeinflusst wird, sondern auch ihrerseits die Unfallneurose zu einer besonders schweren, die Aussicht auf Besserung und Wiedererlangung der früheren Erwerbsfähigkeit äusserst gering macht.

(Der ausführliche Vortrag erscheint in der Vierteljahresschrift für gerichtliche Medizin, Januarheft 1907.)

Diskussion. Herr W. CIMBAL-Altona macht auf die häufige Entstehung von Atherosklerose nach Trauma, besonders bei Vasomotorikern, aufmerksam. Nach dem Entstehen der traumatischen Neurose werde der vorher nur labile Blutdruck dauernd erhöht. Sehr frühe sklerotische Verbreiterung des Aortenschattens im Röntgenbilde habe er nur bei Traumatikern, nie bei einfachen Vasomotorikern gesehen.

Herr KURT MENDEL-Berlin hebt eine Erscheinnng hervor, welche er des öfteren beobachtet hat. Ein Individuum fällt z. B. auf die linke Kopf- oder Körperseite und klagt danach dauernd über linksseitigen Kopfschmerz. Die Untersuchung ergibt alsdann nicht selten links eine deutlich harte und geschlängelte A. temporalis, rechts nichts Auffälliges. Ein solcher Befund kann event. als objektives Zeichen gegen den Verdacht der Simulation verwertet werden.

Herr HABERDA-Wien: Die Schmerzen werden nach Unfallverletzungen meist dorthin lokalisiert, wo die, wenn auch noch so geringfügige, äussere Gewalt eingewirkt hat. Es ist nicht leicht zu erklären, wieso eine mechanische Erschütterung der linken Kopfseite, resp. die nur linkerseits empfundenen Kopfschmerzen in Schlängelung und Härte der linken Schläfenarterie ein objektives Merkmal finden soll.

Bei Jugendlichen ist immer an Lues oder eine überstandene Infektionskrankheit als Ursache von Atheromatose der Aorta zu denken.

21. Herr H. GEORGII-Maulbronn: **a) Uber die gerichtsärztliche Bedeutung der Flobertschusswunden.**

Die Flobertschusswaffen (Zimmerflinten und -pistolen) werden in weitesten Kreisen als ein harmloses Kinderspielzeug angesehen und z. B. Knaben zum Zeitvertreib ohne Bedenken in die Hand gegeben. G. weist an 8 Todesfällen und 35 z. T. schweren Verletzungen sowie auf Grund eigener Schiessversuche mit dem einfachsten 6 mm Flobertgewehr nach, dass dieses Waffensystem keineswegs so unschuldig ist, und dass im besonderen die Frage nach der Lebens-

gefährlichkeit dieser Schusswaffen vom Gerichtsarzt stets und unbedingt zu bejahen ist. Angesichts der in den letzten 6 Jahren immer mehr sich häufenden Unglücksfälle aus jugendlicher Unerfahrenheit und Leichtfertigkeit spricht sich G. in sanitätspolizeilicher Hinsicht dahin aus, dass ein Verbot des Verkaufs von Schusswaffen an Halbwüchsige als dringend notwendig zu erachten ist.

(Erscheint ausführlich in der Vierteljahresschrift f. gerichtl. Medizin.)

Diskussion. Herr STUMPF-Würzburg teilt ganz die Auffassung des Vortragenden und hält auch die Vogeldunstgeschosse nicht für unbedenklich, schon deshalb, weil leicht traumatischer Tetanus eintreten kann, wie er bei der gerichtlichen Sektion eines solchen Falles beobachten musste.

Herr C. IPSEN-Innsbruck: Als ergänzenden Beweis für die Gefährlichkeit auch der harmlos erscheinenden, als Uhranhängsel verwendeten kleinen, 3,5 cm langen, nach Art eines Revolvers gebauten Schusswaffen aus Silber erwähnt IPSEN einen Fall von 5 mm grosser strahliger Verletzung der Fingerbeere, bei welchem eine Bindegewebseiterung mit Entzündung der Lymphwege des Arms sich angeschlossen hatte. Die kaum 2 mm im Durchmesser messende Patrone war mit Knallquecksilber geladen. Diese Anhängsel werden in den Uhrgeschäften samt den Patronen jedem Käufer ausgefolgt.

Herr KRATTER-Graz: Der Vortragende hat sich ein Verdienst erworben, den Gegenstand zur Erörterung gebracht zu haben. Schwere und tödliche Verletzungen mit Flobertgewehren sind nicht zu selten. Ein tödlicher Fall meiner Erfahrung betraf einen 6—7 jährigen Knaben, dem ein erbsengrosses Flobertprojektil durch die linke Orbita ein- und bis in den linken Hinterhauptlappen vorgedrungen ist.

Herr KERN-Künzelsau (Württb.) teilt zur Wirkung der Flobertgeschosse mit, dass in seiner Gegend die Bauern vielfach in einer Art Sport beim Hausschlachten die Schweine statt durch Schlagen durch einen Schuss aus einem Flobertgewehr töten, ja dass neulich ein eben entlassener Reservist dies sogar bei einer Kuh versuchte, wobei aber durch Explosion der Patrone die Sehkraft eines Auges vernichtet wurde. Zufälligerweise kam in der gleichen Woche noch ein Fall von Vernichtung der Sehkraft eines Auges durch Explosion einer Flobertpatrone bei einem 12 jährigen Knaben vor.

Herr HABERDA-Wien erwähnt mehrere nicht tödliche und tödliche Verletzungen durch Flobertwaffen.

Herr H. GEORGII-Maulbronn: **b) Über den Wasserschuss.**

G. unterscheidet zweierlei Wasserschüsse in Bezug auf die Wahl der Schusswaffe: früher nur kleine Handfeuerwaffen (Vorderladerpistolen), heute grosse (Hinterladergewehre); letztere Art kommt hauptsächlich beim Militär vor. Die Diagnose an der Leiche kann nie mit Sicherheit gestellt werden, noch schwieriger ist sie am Überlebenden, weil durch die Blutung und die Hilfeleistung die event. für die Diagnose zu verwertenden Zeichen alsbald verwischt werden. Unter Mitteilung eines von ihm selbst beobachteten Falles kommt G. zu dem Schluss, dass die Wirkung der Pistolenwasserschüsse keine so furchtbare ist, sondern in erster Linie von der Menge des verwendeten Pulvers abhängt, also mehr oder weniger den gewöhnlichen Blindschüssen in ihren verschiedenen Graden gleichkommt.

(Der Vortrag erscheint in extenso in der Vierteljahresschrift für gerichtliche Medizin.)

22. Herr E. UNGAR-Bonn: **Die Stellung der gerichtlichen Medizin zu § 1 des Deutschen Bürgerlichen Gesetzbuchs.**

Diskussion. Herr HABERDA-Wien: Das bürgerl. Gesetz gewährt Rechtsschutz auch der menschlichen Frucht im Mutterleibe. In Österreich wird eine fahrlässige Verletzung oder Tötung (§ 335 St.-G.) auch der Frucht während der Geburt bestraft.

Herr STRASSMANN-Berlin: Nach der deutschen Rechtsauffassung ist es anders, als Herr HABERDA aus Österreich berichtet — eine fahrlässige Tötung oder Körperverletzung von ungeborenen Kindern ist nicht möglich; solche Kunstfehler können nur vom Gesichtspunkte der Schädigung der Mutter aus verfolgt werden. Es besteht in dieser Beziehung vielleicht eine Lücke des Gesetzes.

III.

Abteilung für Hygiene und Bakteriologie.

(Nr. XXIX.)

Einführende: Herr E. SCHEURLEN-Stuttgart,
Herr A. GASTPAR-Stuttgart.
Schriftführer: Herr A. HOLLE-Stuttgart,
Herr E. STAIGER-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr P. AM ENDE-Dresden: Die Bedeutung der Barackenbauten insbesondere für die Kurorte.
2. Herr K. B. LEHMANN-Würzburg:
   a) Über die Aufnahmewege der Fabrikgifte.
   b) Über das Giessfieber.
3. Herr M. SCHOTTELIUS-Freiburg i. B.: Giftige Konserven.
4. Herr F. A. WEBER-Berlin: Die Infektion des Menschen mit den Tuberkelbazillen des Rindes.
5. Frau L. RABINOWITSCH-Berlin: Neuere experimentelle Untersuchungen über Tuberkulose.
6. Herr W. ZWICK-Stuttgart: Beitrag zur Kenntnis der Beziehungen zwischen Menschen- und Rindertuberkulose.
7. Herr E. KÜSTER-Freiburg i. B.: Neuere Untersuchungen über Kaltblütertuberkulose.
8. Herr W. WEICHARDT-Erlangen: Über Ermüdungstoxine und deren Hemmungskörper.
9. Herr F. FUHRMANN-Graz: Entwicklungszyklen von Bakterien.
10. Herr H. BRAUNS-Hannover: Die Ätiologie der Eklampsie.
11. Herr E. SCHEURLEN-Stuttgart: Über Ziegenmilch.
12. Herr H. SELTER-Bonn: Über ein neues Formalin-Desinfektionsverfahren.
13. Herr O. v. WUNSCHHEIM-Innsbruck: Eine Bemerkung zu CASAGRANDIS Auffassung der Milzbrandhaemolyse.
14. Herr H. BRAT-Charlottenburg: Erfahrungen über einige Fabrikgifte.
15. Herr A. JUNGHAHN-Charlottenburg: Beiträge zur Chemie und Technologie des Malzkaffees.
16. Herr E. SCHEURLEN-Stuttgart: Zur Kenntnis der Bakteriologie der epidedemischen Schweisskrankheiten.

---

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzende: Herr RUBNER-Berlin,
Herr K. B. LEHMANN-Würzburg,
Herr SCHOTTELIUS-Freiburg i. B.

1. Herr P. AM ENDE-Dresden: **Die Bedeutung der Barackenbauten insbesondere für die Kurorte.**

Bevor noch der Kampf gegen die Mietskasernen entbrannt war, hatte man in ärztlichen Kreisen sich bereits gegen ein Zusammendrängen der Kranken in kasernenartigen Massenquartieren ausgesprochen, und man kann mit Recht behaupten, dass das Zentralisationssystem für Krankenhäuser heute der Vergangenheit angehört und dem Baracken- und Pavillonsystem in seinen verschiedenen Formen den Platz geräumt hat.

In kleineren Gemeinden, in denen die Errichtung und jederzeit betriebsfähige Unterhaltung besonderer, ständiger Isoliergebäude nicht möglich ist, verdient die Beschaffung provisorischer Unterkunftsräume in Form einer beweglichen Baracke den Vorzug; sie kann mit verhältnismässig geringen Mitteln erworben, vorrätig gehalten und, wenn erforderlich, in kürzester Frist auf einem vorher bestimmten Platz aufgeschlagen werden. Aber auch in mittleren und grossen Gemeinwesen, die mit modernen Krankenanstalten versehen sind, erhält die Baracke besondere Bedeutung, wenn es sich, wie z. B. bei Ausbruch von Kriegen oder Epidemien, darum handelt, schleunigst Massenunterkünfte für Kranke zu schaffen oder bestehende Krankenhäuser durch provisorische Unterkunftsräume zu erweitern. Wenn auch jedes Krankenhaus bis zu einem gewissen Grad derartigen unvorhergesehenen und plötzlichen Ereignissen gegenüber gerüstet sein sollte, so lässt sich doch der Umfang solcher prophylaktischen Massregeln niemals von vornherein übersehen, auch aus materiellen Gründen eine für alle Fälle ausreichende Vorsorge wohl niemals treffen. Es wird daher bei Epidemien an die einzelnen Gemeinden meistens die Aufgabe herantreten, für die Herstellung von zeitweiligen Unterkunftsräumen zu sorgen, bei denen es darauf ankommt, dass sie neben einer möglichst den hygienischen Anforderungen entsprechenden Ausstattung vor allen Dingen so schnell als möglich beschafft werden, um die von ansteckenden Krankheiten Befallenen sofort von den Gesunden absondern zu können.

Von grosser Bedeutung hierfür ist in neuerer Zeit die bewegliche Baracke geworden, die den Namen ihres Erfinders, des dänischen Rittmeisters VON DÖCKER, trägt und auf der Antwerpener Ausstellung im Jahre 1885 bei dem von der Kaiserin Augusta veranlassten Preisausschreiben für die beste Konstruktion einer sowohl im Kriege, wie auch bei einer Seuche verwendbaren Baracke den ersten Preis erhielt.

Die allein von der Firma Christoph u. Unmack in Niesky, Oberlausitz, hergestellten „DÖCKERschen Baracken“ haben sich vorzüglich bewährt; sie beherrschen ein grosses und stetig wachsendes Verwendungsgebiet. Nur eine jahrzehntelange, weitgehende und reiche Erfahrung, ein etappenweises Fortschreiten von einer Erkenntnis zur anderen konnte dahin führen, unter voller Berücksichtigung aller hygienischen und bautechnischen Bedingungen in vollkommener Weise das Problem eines transportablen Baues zu lösen. Die in Niesky hergestellten Baracken „System DÖCKER“ zeigen zwei unter einander verschiedene Konstruktionen: es sind Bauten nach dem Prinzip der unbedingten Transportabilität als fliegende Baracken, die in ihrer Konstruktion bis an die

äusserste Grenze geringen Gewichts und leichter Beweglichkeit gehen, und leicht zu errichtende festere Bauten, denen die hygienischen Vorzüge der DÖCKERschen Baracken eigen sind, bei denen aber Leichtigkeit in Gewicht und Bewegung nicht mehr ausschlaggebend, dafür jedoch eine grössere Dauerhaftigkeit erreicht worden ist.

Als vor etwa einem Vierteljahrhundert Rittmeister VON DÖCKER seine Erfindung machte, ahnte er nicht, welche umfassende Verwendung sie im Dienste der Gesundheitspflege und Volkswohlfahrt erlangen würde. Anfangs war die DÖCKERsche Baracke nur für militärische Zwecke gedacht; es musste daher bei ihrer Ausführung die denkbar grösste Beschränkung des Gewichtes und der Raumeinnahme in zerlegtem Zustand das leitende Prinzip sein, um sie in Kriegsfällen ohne grosse Mühe auf dem Wagen oder auf der Eisenbahn hinter der Front mitführen und schnellstens aufstellen zu können. In den Heeresverwaltungen Deutschlands, Frankreichs, Dänemarks, Österreichs usw. hat die DÖCKERsche Baracke sehr beifällige Aufnahme und wohl ausschliessliche Verwendung gefunden. Wie aber die militärische Technik in Bezug auf Einfachheit, Klarheit, Übersichtlichkeit und Zweckmässigkeit der Anordnung auf vielen Gebieten der allgemeinen Technik Vorbild und Lehrmeisterin geworden ist, so hat sie auch die Entwicklung des Barackenbaues massgebend beeinflusst. Die Baracke ist heute weit über das Gebiet der eigentlichen Krankenpflege hinaus ein geschätztes und viel gebrauchtes Unterkunftsmittel in mannigfachen Zweigen der Industrie und des öffentlichen Lebens geworden, wo für die Unterbringung grösserer Massen mit ständigem oder wechselndem Aufenhalt zu sorgen ist. So finden wir sie ausser bei Zivilbehörden und Vereinen als Hospital-, Epidemie- und Quarantänegebäude, als Unterkunftsstätte für Heilanstalten, Genesungs-, Erholungsheime für Erwachsene und Kinder, als Arbeiter-, Schlaf- und Wohnanlagen, auch als Wirtschafts- und Küchenräume in industriellen Betrieben, als Sanitätswache, Unfallstation usw.

Auf der deutschen Städte-Ausstellung zu Dresden im Jahre 1903 hatte man Gelegenheit, auch einen transportablen zerlegbaren Schulpavillon — System DÖCKER — zu besichtigen, um sich ein eingehendes Urteil über diese Schulpavillons zu bilden.

Derartige Pavillonbauten empfehlen sich besonders dann, wenn ein fester Bau aus finanziellen Gründen nicht ausgeführt werden kann, oder wenn es sich um die Befriedigung eines plötzlich hervorgetretenen Raumbedürfnisses, also um Erweiterung eines bestehenden Schulgebäudes handelt, oder zur Isolierung von gesunden Kindern bei Ausbruch einer Schulepidemie. Ebenso können Schulpavillons in Großstädten für regelmässige Unterrichtszwecke ausserhalb der Stadt, z. B. in Parkanlagen oder auf sonst verfügbarem, frei und gesund gelegenem Areal, aufgestellt werden, um den Schülern den Aufenthalt in frischer, reiner Luft auch während der Unterrichtszeit zu ermöglichen. Auf diese Weise werden Schulen geschaffen, die ohne besondere Schwierigkeiten und ohne Aufgabe des in denselben angelegten Kapitals ihren Platz wechseln können, um anderen nötig gewordenen Anlagen zu weichen, oder um sich einer Verschiebung der Bevölkerungsverteilung anzupassen. Natürlich müssen Schulpavillons, die sich dieser Aufgabe gewachsen zeigen sollen, weitgehenden Ansprüchen genügen und keine berechtigte Forderung, die man bis heute an Schulhäuser gestellt hat, unerfüllt lassen.

Hauptsächlichste Anwendung finden aber die DÖCKERschen Bauten im Krankenhausbau. Das Baracken- oder Pavillonsystem zerlegt die Krankenanstalt in eine Anzahl besonderer Gebäude, in denen Krankenräume, Verwaltung, Ökonomie usw. getrennt untergebracht werden. Dasselbe ist also, im Gegensatz zu dem Korridorsystem, ein System der Dezentralisation der

einzelnen Teile eines Hospitals. Die DÖCKERsche Baracke bildet in dem weiten Gebiete der Krankenpflege einen wichtigen Faktor für die Heilerfolge. Bei plötzlich auftretenden Epidemien ist sie, wohl ohne Einschränkung, als das einzig sichere Mittel zur Bekämpfung der Krankheit zu bezeichnen, und zwar durch die Möglichkeit der völligen Isolierung der Infektionskranken.

Da sie in kürzester Zeit, nötigenfalls in wenigen Stunden, an einem von dem Arzt bezeichneten, also hygienischen Anforderungen entsprechenden Ort errichtet werden kann, kommt der Kranke beim Bezuge der Baracke in die günstigsten Verhältnisse. Luft und Licht, die Hauptfaktoren für den normalen, der Genesung zuführenden Krankheitsverlauf, stehen reichlich zur Verfügung. Die DÖCKERsche Baracke isoliert, wie bereits hervorgehoben, den Kranken völlig von der Aussenwelt und umgibt ihn durch Zerstreuung des ganzen Pflegegebietes auf einen viel grösseren Grundflächenraum mit der für die Behaglichkeit und den günstigen Krankheitsverlauf so notwendigen Ruhe.

Einen ganz besonders hohen Wert haben die Baracken für unsere Kurorte, deren Einwohnerzahl während der Hauptsaison auf das Doppelte und Mehrfache oft anwächst. Bei einem solchen Zusammenströmen von Menschen der verschiedensten Gesellschaftsklassen und Altersstufen bestehen sowohl für die Ortsbewohner, als auch für die Kurgäste die grössten Gefahren von Infektionen. Die Forderung an die Kurorte, dass sie den Ansprüchen der Wissenschaft gemässe hygienische Einrichtungen und Verbesserungen treffen möchten, ist eine vollkommen gerechtfertigte, denn die Kurorte haben nicht nur wie andere Gemeindebezirke für die Gesundheit ihrer Ortsangehörigen zu sorgen, sondern sie haben auch die Pflicht, den Gästen, die von den vorhandenen Heilmitteln zur Wiedererlangung der Gesundheit Gebrauch machen, und die durch ihren Aufenthalt im Kurorte zur Hebung des Wohlstandes der Kurortgemeinde beitragen, eine Garantie dafür zu bieten, dass sie bei ihren Kuren vor neuen Krankheiten, soviel in menschlicher Macht liegt, geschützt bleiben. Es ist dies eine so billige Forderung, dass man meinen sollte, es würde sich in jedem Kurorte, in jeder Sommerfrische, denen ihr Aufblühen am Herzen liegt, alles vereinigen, um die nötigen Verbesserungen der hygienischen Verhältnisse herbeizuführen und dadurch den Wert der Heilmittel für die Kranken und gleichzeitig für den Nationalwohlstand zu fördern.

Die meisten Bäder und Kurorte werden ja von Kranken und Erholungsbedürftigen aus Großstädten aufgesucht. In den grossen Städten hören aber die Infektionskrankheiten nicht auf, und ein einziger in einen sonst einwandfreien Kurort eingeschleppter derartiger Fall kann den ganzen Jahresvoranschlag der Einwohner vernichten. Der Schaden, der für den Kurort erwachsen würde, ist unberechenbar, ihm vorzubeugen ist daher die Pflicht der Kurortsbehörden.

Sollte trotz aller Vorkehrungsmassregeln doch der Fall eintreten, dass eine infektiöse Erkrankung im Badeort vorkommt, so hat dieser vor allen dafür zu sorgen, dass der Krankheitsfall möglichst auf sich beschränkt bleibt. Wir wissen, wie leicht jeder Infektionskranke der Ausgangspunkt für die weitere Ausbreitung der Krankheit werden kann. Im Interesse der Bewohner des Kurorts und der ihm anvertrauten Gäste muss solche Gefahr verhindert werden. Am besten und sichersten geschieht dies dadurch, dass der Erkrankte in einer DÖCKERschen Baracke isoliert wird. Von Unterbringung Infektionskranker in einem Krankenhause wird man in sehr vielen Fällen deshalb absehen müssen, weil die im Krankenhause befindlichen Kranken in einem anderen Lokal untergebracht werden müssten, was zumeist nur Schwierigkeiten bereitet. Ein abgesondert stehendes Haus zu mieten und herzurichten, würde aber auch teuer zu stehen kommen, und dann würde ein solches Haus niemals die Vorteile und Sicherheiten bieten, die eine eigens zum Zwecke

der Aufnahme Infektionskranker erbaute „DÖCKERsche Baracke“ zu leisten vermag. Die Beschaffung einer solchen Baracke ist deshalb für einen Kurort eine Schöpfung von grosser öffentlicher Bedeutung. Hierbei ist die Wahl des Platzes von besonderer Wichtigkeit. Es versteht sich von selbst, dass die Anforderungen, welche die öffentliche Gesundheitspflege an das Wohnhaus stellt, auch bei dem Bau einer Krankenbaracke nicht ausser acht gelassen werden dürfen, denn die vornehmste Bedingung für die Genesung eines Kranken ist der Aufenthalt an einem Orte, wo auch der Gesunde von krankmachenden Einflüssen nicht bedroht ist.

Eine neuere und für die Kurorte gewiss sehr willkommene Verbesserung der DÖCKERschen Baracke besteht darin, dass sie durch Abnahme der Seiten-, resp. Giebeltafeln in kürzester Zeit in eine Halle verwandelt werden kann, die an einer, zwei oder drei Seiten, oder auch ringsherum offen ist und somit die doppelte Aufgabe einer einfachen Baracke und einer offenen Veranda, beziehentlich Liegehalle erfüllt.

Unter den mannigfachen Vorzügen, welche die von der Firma Christoph u. Unmack in Niesky hergestellten DÖCKERschen Baracken anderen Systemen gegenüber zeigen, treten hauptsächlich hervor: Leichtigkeit und Schnelligkeit sowie Einfachheit im Aufbau und Abbruch infolge der eigenartigen Konstruktion; ferner zuverlässige Desinfektion und Isolierung. Die mit reinen Holzbauten verbundenen Mißstände sind nicht zu verbannen. Holz ist und bleibt ein Material, das seine Empfindlichkeit gegen Witterungseinflüsse und Temperaturschwankungen niemals verliert; es ist noch nicht gelungen, ihm die Eigenschaften des Quellens und Schwindens zu nehmen. So werden in Holzwänden nach einiger Zeit des Gebrauchs immer Sprünge und Risse entstehen und damit ebenso viel Brutstätten für Kranheitserreger. Selbst bei dem trefflichsten Verbindungen der Wandtafeln werden bald Fugen sich zeigen, also Sammelplätze für Staub, Ungeziefer und Bakterien, die einer gründlichen Desinfektion wie der gewöhnlichen Reinigung sich entziehen, und die Isolierfähigkeit der zwischen den Holzwänden ruhenden Luftschicht wird sehr bald durch eine Verbindung derselben mit Aussen- und Innenluft der Gebäude in Frage gestellt werden müssen. Bei der DÖCKERschen Baracke dagegen sind alle für die Isolierung und Desinfektion in Betracht kommenden Holzteile durch das DÖCKERsche Bekleidungsmaterial gegen Temperaturschwankungen und Witterungseinflüsse geschützt.

Ein weiterer Hauptvorzug besteht in der ausgiebigen Ventilation. Reine Luft vermag niemand einem Kranken zu bringen, wenn der Baumeister das Zimmer so angeordnet hat, dass es nicht mit Erfolg gelüftet werden kann. Bedarf aber schon der gesunde Mensch zum gesunden Leben der reinen Luft, wie viel mehr noch der Kranke, dessen Lebensfortdauer schon durch Kranksein innerer Organe schwer bedroht ist. Daraus folgt als notwendige Bedingung für die Genesung der dauernde Aufenthalt in reiner Luft, also in einem Raum, wo die Möglichkeit vorhanden ist, in ununterbrochenem Wechsel gesunde Luft zuzuleiten und ungesunde zu entfernen.

Möge die DÖCKERsche Baracke mit ihren hygienischen Segnungen immer grössere Verbreitung finden, möge sie insbesondere auch in unseren Bädern und Kurorten immer mehr Eingang erhalten zur Beruhigung und zum Schutze der Kurgäste.

2. Herr K. B. LEHMANN-Würzburg: **a) Über die Aufnahmewege der Fabrikgifte.**

Bisher existieren noch fast gar keine Untersuchungen, wie viel von den Giften, welche die Arbeiter in den Fabriken umgeben, aufgenommen wird.



Der bekannteste Weg für die Aufnahme ist der Magendarmkanal, Vergiftungen durch Metallsalze, namentlich Blei, finden auf diesem Wege statt; quantitative Studien über die so aufgenommenen Mengen sind noch nie angestellt und nur in Fabriken ausführbar. Die Lebensgewohnheiten, speziell die Reinlichkeit, spielen hierfür eine solche Rolle, dass nur für einzelne Individuen Zahlen angegeben werden könnten. Durch strenges Verbot der Nahrungsaufnahme in der Fabrik, Mundreinigung, Kleiderwechsel, Verhütung der Staubentwicklung lässt sich dieser Aufnahmeweg sehr einengen.

Meine Untersuchungen betreffen die Frage: Wie viel wird von gasförmigen Giften durch den Respirationstractus aufgenommen? und Studien über die quantitative Aufnahme giftiger Flüssigkeiten und fester Körper durch die Haut.

Die Studien über die Absorption giftiger Gase habe ich schon 1892 begonnen und damals orientierende Zahlen, die ich grossenteils an mir selbst gewonnen, publiziert; die neuen Ergebnisse habe ich mit den Herren YAMADA, WILKE und WIENER zusammen erhalten.

Es wurden 4 Methoden angewendet, die einander ergänzen, und die ich hier schematisch auf der Tafel dargestellt habe. Allen ist gemeinsam, dass die Inspirationsluft und Exspirationsluft quantitativ untersucht und daraus die prozentuale Absorptionsgrösse berechnet wird.

Die Methoden sind folgende:

A. Methoden, welche einen mit dem giftigen Gas gefüllten Raum voraussetzen.

1. Die Flaschenmethode. Es werden 2 mit Luft gefüllte Flaschen von 4—6 Litern in Wasser von 37° versenkt, durch die eine wird Zimmerluft (Inspirationsluft) gesaugt, durch die andere Exspirationsluft geblasen. Nach 10 Minuten wird Absorptionsflüssigkeit für die betreffenden Gase eingefüllt, und die Flaschen werden geschlossen.

2. Die Röhrenmethode. Die Zimmerluft (Inspirationsluft) wird in gemessener Menge durch Absorptionsgefässe gesaugt, die Exspirationsluft wird in eine auf 37° gehaltene Röhre geblasen, aus der ein gemessener Teil durch Absorptionsmittel durchgesaugt wird, während der Überschuss entweicht.

B. Methoden, welche das gasförmige Gift in flüssiger Form in einer Vorlage voraussetzen.

3. Ein Mensch atmet durch eine titrierte Vorlage ein und bläst durch eine oder mehrere Absorptionsvorlagen aus. Zwischen 2 solchen Atemzügen sind Atemzüge von frischer Luft einzuschalten. Eine Spezialuntersuchung zeigte, dass diesen Zwischenatemzügen keine bestimmbaren Mengen des giftigen Gases mehr beigemischt sind, wenn das Gas zu 90 Proz. absorbiert wird.

4. Ein Tier athmet zwangsweise durch sogenannte MÜLLERsche Ventile. Hierzu wird die Luftröhre oder die Nase dicht mit einem Gabelrohr verbunden, dessen beide Schenkel an Gaswaschflaschen anschliessen. Bei der Flasche, durch welche die Inspiration erfolgt, taucht der periphere Schenkel in die das Gas abgebende Flüssigkeit. Bei der Exspirationsflasche, die mit einem geeigneten Absorptionsmittel gefüllt ist, taucht der zentrale Schenkel ein.

Am Schluss des Versuchs bestimmt man wie sub 3 die Gehaltsabnahme der Vorlage und die in den Exspirationsflaschen angesammelte ausgeschiedene Gasmenge.

Ich halte Methode 1 für die genaueste — sie ist aber nur da anwendbar, wo mässige Luftmengen (4—6 Liter) zur Analyse genügen. Für grössere Luftmengen ist die 2. Methode gut, die dritte wird — wegen Einschaltung von Frischluftatemzügen — eher eine zu starke Absorption vortäuschen. Für Tiere ist Methode 4 überhaupt die einzig anwendbare, sie gestattet, die Ab-

sorption durch den ganzen Respirationsapparat (unter Einsetzung der Atemröhrchen in die Nase) zu vergleichen mit der Absorption durch Trachea und Lunge allein, sie erlaubt die Anwendung kleiner und grosser Dosen, ist von Willen und Intelligenz des Versuchstiers ganz unabhängig; sie kann in der Narkose ausgeführt werden, sie gibt aber eher eine zu unvollständige Absorption, weil doch etwas Inspirationsluft durch Diffusion und Bewegung in die Exspirationsgefässe gelangen kann.

Auf die Methodik im einzelnen gehe ich nicht ein, es müssen für jedes Gas sorgsame chemische Studien gemacht werden, um die besten Bestimmungsmethoden für die kleinen vorliegenden Mengen zu finden; aber auch für den mechanischen Teil der Versuchsanordnung sind mannigfache Modifikationen nötig, deren Erwähnung viel zu weit führen würde.

Einen Überblick über die Resultate gibt die folgende Tabelle:

Gasabsorption in Prozenten bei 10—60 Minuten lang dauerndem Versuch.

Mensch (kleine Dosen); Methode.	Kaninchen (grössere Dosen); Methode.
Ammoniak:	
Flasche nasal 86—90 Proz.	MÜLLERsche Ventile nasal — Proz.
Röhre nasal 86—90 „	„ „ tracheal 56 „
Waschflasche buccal 92 } 70 Proz. im Speichel	
„ nasal ca. 100 }	
Rauchmethode 86 Proz.	
Mittel ca. 90 Proz.	
Salzsäure:	
Flasche 90—96 Proz.	MÜLLERsche Ventile nasal 60—70
	„ „ tracheal 60—73
	Mittel 66 Proz.
Schweflige Säure:	
Röhre 65—79 Proz.	MÜLLERsche Ventile nasal 35—47
Mittel 72 Proz.	„ „ tracheal 34—58
	Mittel 43 Proz.
Essigsäure:	
Flasche ca. 90 Proz.	MÜLLERsche Ventile nasal } 62—86
	„ „ tracheal }
	Mittel 74 Proz.
Chlor, Brom:	
Flasche ca. 100 Proz.	
Röhre ca. 100 „	
Schwefelwasserstoff:	
Flasche 87 Proz.	
Röhre 87—99 „	
Schwefelkohlenstoff:	
Röhre 18—32 Proz.	Tracheal 22 Proz.



Aus der Tabelle ergeben sich in Kürze etwa folgende Sätze:

1. Die im Wasser löslichen Gase werden vom Menschen in den eben noch erträglichen Dosen sehr vollständig, d. h. zu 85—100 Proz. absorbiert. Zu Überschlagsrechnungen über die Giftaufnahme der Fabrikarbeiter wäre mit 90—95 Proz. zu rechnen. Nur schweflige Säure wird schlechter aufgenommen, die Zahlen ergeben hier etwa 72 Proz.

2. Schon Nase und Mundhöhle des Menschen genügen bei den etwa in Fabriken vorkommenden Dosen wasserlöslicher Gase zur annähernd vollständigen Absorption. Der Speichel enthält bei Aufnahme durch den Mund bis 70 Proz. des absorbierten Gases. Bei nasaler Atmung gelangt bei den erträglichen Dosen nichts oder fast nichts zum Kehlkopf.

3. In den Tierversuchen mit wasserlöslichen Gasen nach der Methode der MÜLLERschen Ventile wurde weniger absorbiert, es scheint zum Teil an den meist angewandten höheren Konzentrationen, zum Teil an den Mängeln der Methode der MÜLLERschen Ventile zu liegen. Immerhin wurden auch jetzt von Salzsäure bis 73, von Essigsäure bis 86 Proz. absorbiert, schweflige Säure blieb auch hier erheblich zurück (Maximum 58 Proz.).

4. Interessant ist, dass sich die Vollständigkeit der Absorption durch die Luftröhre und Lunge allein meist nicht von der durch den ganzen Respirationstractus (mit Einschluss der Nase) unterschied. Ob die Lunge selbst giftige Gase bindet, oder ob es nur die Bronchien sind, ist nicht zu ersehen.

5. Noch bei sehr starken Säuredosen in der Inspirationsluft hält die Nase die Säure so vollständig zurück, dass in der Luftröhre keine saure Reaktion auftritt.

6. Von dem in Wasser schwer löslichen Schwefelkohlenstoff werden etwa 22 Proz. absorbiert.

7. Für die Praxis folgt aus der nachgewiesenen sehr starken Aufnahmefähigkeit des Menschen für giftige Gase die Pflicht, dieselbe mit allen Mitteln am Eintritt in die Fabrikräume zu hindern.

Einen weiteren, noch nie quantitativ studierten Aufnahmeweg für Fabrikgifte, die Haut, habe ich in einigen orientierenden Versuchsreihen untersucht. Ich kam vor vielen Jahren darauf, dass die Haut eine sehr wichtige Rolle spielen müsse, weil die Anilin- und Nitrobenzolarbeiter ganz vorwiegend nur dann an Vergiftungen erkranken, wenn ihre Kleider durch üble Zufälle mit den genannten Körpern durchtränkt werden.

Laboratoriumsversuche ergaben sogar beim Nitrobenzol, Dinitrobenzol, Nitro- und Dinitrotoluol, die vom Magen aus bekanntlich sehr giftig sind, eine sehr weitgehende Ungiftigkeit der Dämpfe. Die höchsten herstellbaren Konzentrationen wurden von Katzen sehr lange gut vertragen — befeuchtete man aber ihren Pelz, so starben sie meist rasch, wenn man auch die Einatmung dadurch ganz ausschloss, dass man sie, in Nitrobenzoltücher gewickelt, in ein Holzkistchen einschloss, aus dem nur der Kopf herausragte.

Bis hierher sind die Resultate dem Praktiker ohne weiteres einleuchtend, überraschender erscheint aber die Feststellung, dass auch feste kristallinische Körper von relativ hohem Schmelzpunkt und ohne erheblichen Geruch so aufgenommen werden und tödliche Vergiftungen machen.

Ich habe namentlich mit Paranitrochlorbenzol solche Versuche ausgeführt. Es ist dies eine gut kristallisierende Substanz, leicht in Äther, sehr wenig in Wasser löslich und sehr leicht mit Wasserdämpfen zu destillieren. Die Substanz wurde mittels eines Heftpflasterstreifens auf die rasierte Haut von

Katzen appliziert, hierauf die Tiere in eine Binde gewickelt und in ein Holzkästchen eingeschlossen, aus dem der Kopf herausragte. War das Tier nach einigen Stunden gestorben, so wurde demselben die Haut abgezogen und bestimmt:

a) die Giftmenge im enthäuteten Kadaver;
b) die Giftmenge in Haut und Umhüllungen.

Es war zu erhoffen, dass a + b die ursprünglich angewendete Giftmenge c ergäben. In der Tat wird aber auch bei dem sorgfältigsten Arbeiten stets ein gewisser Verlust d konstatiert, und wir können nur sagen, dass das Tier im Minimum die Menge a, im Maximum die Menge a + d aufgenommen habe. Es konnten bei einer Applikation von 2 Gramm auf die Haut im Tiere 57—111 mg des Giftes in reiner Form gewonnen werden, der Verlust betrug 80—234 mg, so dass also im Minimum 57—111, im Maximum 137—345 mg Paranitrochlorbenzol zur Tötung einer Katze von der Haut aus ausreichen.

Diese Ermittelungen zeigen, wie kleine Giftmengen, von der Haut aus aufgenommen, lebensgefährlich werden können, sie beweisen, dass auch feste Körper die Haut durchdringen, und dass wir in den Fabriken nicht nur den gegessenen und eingeatmeten Substanzen Wert beilegen müssen, sondern dass es eine Hauptaufgabe ist, durch Sorge für reine Arbeitskleidung, reine Strassenkleidung, sorgfältige Hautreinigung Vergiftungen durch die Haut zu vermeiden.

Herr K. B. LEHMANN-Würzburg: **b) Über das Giessfieber.**

Beim Messinggiessen erkranken viele Arbeiter an einem äusserst merkwürdigen, noch ganz unaufgeklärten Krankheitsbild: Mehrere Stunden nach Abschluss der Arbeit, die der Arbeiter höchstens mit leichtem Kratzen im Hals, sonst aber ganz wohl verlassen hatte, tritt Frösteln auf, das häufig zu einem Schüttelfrost wird und von Temperatursteigerung begleitet ist. Die Kranken empfinden ziehende Schmerzen in den Muskeln, Kopfweh, Kratzen im Hals und ein mehr oder weniger starkes Gefühl von Wundsein auf der Brust, verbunden mit quälendem Husten. Der Zustand dauert meist einige Stunden, dann tritt unter Schweissausbruch Erleichterung und mehr oder weniger volle Genesung auf, so dass der in der Regel nächtliche Anfall am anderen Tag keine Arbeitsunfähigkeit hinterlässt.

In der Literatur sind die widersprechendsten Ansichten über die Ursache des Giessfiebers laut geworden. Man hat sowohl im Zink, das beim Messingguss bekanntlich zum Teil zu weissem Zinkoxydnebel verbrennt, wie im Kupfer, den beiden Komponenten des reinen Messings, als in verunreinigendem Arsen, Cadmium, ja sogar im Kohlenoxyd die Giftquelle gesehen. Gegen das Zink als Ursache hat man vor allem eingewendet, dass Giessfieber in Zinkhütten und Zinkgiessereien ganz oder ziemlich unbekannt sei, aber beim Messinggiessen häufig auftrete; für Kupfer, Arsen, Cadmium und Kohlenoxyd ist bisher niemals auch nur der Schatten eines Beweises angeführt, obwohl ein Autor nach dem anderen diese Hypothesen getreulich wieder mitteilt.

Im Jahre 1903 habe ich mit Herrn HOHMANN das Studium des Giessfiebers dadurch aufgenommen, dass wir einen Fragebogen an viele Fabrikinspektoren und Fabriken versandten, um Näheres über die Ätiologie des Giessfiebers zu hören. Das Wertvollste war die von zwei Seiten eingelaufene Erklärung für das Fehlen des Giessfiebers in Zinkgiessereien. Zink allein schmilzt bei 400—500^0, bei dieser Temperatur verbrennt es noch nicht zu Zinkoxyd, beim Messingguss wird erst das Kupfer bei etwa 1000^0 geschmolzen und dann Zink zugesetzt — dabei verbrennt viel Zink und entsteht dichter Zinkoxydnebel.

Nach den Zuschriften scheint das Giessfieber auffallenderweise nicht überall häufig zu sein, gute Ventilation war als Hauptvorbeugungsmittel angegeben. Schutz durch Schwämme, Tücher u. desgl. soll nicht viel helfen.

Eine Reihe von Versuchen mit Herrn HOHMANN an Tieren: Katzen, Kaninchen, Hunden und Tauben, wobei die Tiere in engen heissen Räumen die Emanationen schmelzenden Zinks und Messings einatmeten, ergab keine unzweifelhafte Schädigung, ausser etwas Nasenreizung bei den Katzen.

Einen Fortschritt in der Giessfieberfrage kann ich nun durch folgende Mitteilungen bringen:

Es gelang mir, durch Verbrennen von chemisch reinem Zink von MERCK einen zum Giessfieber disponierten Arbeiter einmal leicht, ein zweites Mal — unter extremen Bedingungen — schwer an typischem Giessfieber erkranken zu lassen. Es erkrankten aber ausserdem alle Personen, die an den Versuchen teilnahmen, ich selbst, 2 Assistenten und ein Diener, teils leicht, teils schwer. In den Versuchen waren Zinkoxydmengen von 0,1 bis 0,4 mg in 1 Liter in feinst verteiltem Zustand vorhanden.

Die klinisch sorgfältig durchgeführte Untersuchung (Prof. Dr. MATTERSTOCK) an dem 2 ½ Tage bettlägerigen, ziemlich intensiv erkrankten Giessarbeiter ergab neben Fieber bis 39,6 Rachenkatarrh und namentlich Rasselgeräusche in den Bronchien und über den unteren Lungenabschnitten, starkes Kopfweh, Appetitlosigkeit, Muskelschmerzen, Schmerzen in der Blasengegend. Keine andere Störungen. Blut normal, Harn konzentriert, reich an Indigorot, kein Eiweiss, kein Zucker, ganz wenige granulierte Zylinder. Mehrere Tage wurden 1—2 mg Zink pro die im Harn ausgeschieden.

Die Symptome der letzteren Erkrankung bei uns anderen waren ähnlich, mehrfach wurde Fieber bis 39 ⁰ beobachtet.

Ich hörte auch von meinem Giessarbeiter, dass von seinen 40 Kollegen eine sehr grosse Zahl abwechselnd erkrankt und niemand ganz frei sei. Namentlich im Winter, wenn die Ventilation abgesperrt ist, sind Erkrankungen etwas ganz Gewöhnliches. Von einer Gewöhnung scheint höchstens in bescheidenem Maße die Rede zu sein.

Wir dürfen danach sagen: Die Disposition zum Giessfieber ist sehr verbreitet, es entsteht durch Erhitzen und Verbrennen auch des reinsten Zinks, und — auf einen speziellen Versuch meines Assistenten LANG gestützt — die sorgfältigsten persönlichen Schutzvorrichtungen nasse Tücher, Wolle, genügen durchaus nicht zum Schutz. Dies dürfte ein positiver Fortschritt und eine Basis für weitere Forschung sein.

Eine Theorie des Giessfiebers gebe ich nicht. An Tieren habe ich weder durch tracheales Einblasen von Zinkoxyd, durch tracheales Einspritzen von Zinksalzen, noch durch subkutane Applikation von solchen einen giessfieberartigen Zustand hervorbringen können — so wenig, wie sie in den Schmelzraume Giessfieber bekamen.

Ob der Mensch einfach empfindlicher ist als das Tier und durch das äusserst fein verteilte, tief in den Respirationstractus eindringende Zinkoxyd eine Epithelanätzung erfährt, welche das Fieber zur Folge hat, ist vorläufig nicht sicher zu sagen. Es wäre dies eine möglichst schlichte Erklärung. Jedenfalls konnte ich in dem gesammelten Zinkoxyd weder Zink, noch Zinkhyperoxyd finden, im Zeitalter der Röntgenstrahlen und des Radiums bleiben aber noch mancherlei weitere Möglichkeiten offen: ich hoffe durch Affenversuche weiter vorwärts zu kommen.



3. Herr M. SCHOTTELIUS-Freiburg i. B.: **Giftige Konserven.**

Diskussion. Herr H. SELTER-Bonn teilt mit, dass er eine Fleischvergiftung durch Pökelfleisch beobachtet und weitere Untersuchungen über den Bakteriengehalt des Pökelfleisches namentlich in Bezug auf Vorkommen des B. enteritidis angestellt hat. In zwei Fällen ist es gelungen, in der Brühe, in welcher das Fleisch meist in einem Fasse aufbewahrt wird, Bakterien zu finden, die morphologisch und kulturell zur Gruppe der Fleischvergiftungsbakterien zu rechnen sind.

Herr SCHOTTELIUS-Freiburg i. B. erwidert auf die Bemerkung des Herrn SELTER, dass es bei der Konservierung von Fleisch durch Pökeln oder durch Einsalzen besonders auf den notwendigen hohen Salzgehalt der verwendeten Lake ankommt; nicht selten wird — um das Fleisch saftig zu erhalten und um an Salz zu sparen — die wünschenswerte Konzentration nicht eingehalten, und dann tritt früher oder später eine faulige und giftige Zersetzung des Pökelfleisches und Salzfleisches ein.

Herr KISSKALT-Berlin: Besonders verdächtig sind Konserven, in denen Gelee enthalten ist, da die Gelatine durch hohes Sterilisieren ihre Erstarrungsfähigkeit einbüsst. Bei einer um Ostern v. J. in Mainz vorgekommenen Vergiftung wurde konstatiert, dass der aus Amerika in gefrorenem Zustande importierte Salm in den Büchsen mit dem aus Essig, Wasser und Gelatine hergestellten Gelee übergossen, dann 1 Tag stehen gelassen und dann die Büchsen zugelötet wurden, ohne dass nachher Sterilisation stattfand. Konserven sollten niemals in ungekochtem Zustande genossen werden.

Herr SCHOTTELIUS-Freiburg i. B. erwidert auf die Bemerkungen des Herrn KISSKALT, dass in der Tat gerade der konservierte „Lachs“ im eingekochten Zustand sowohl, als auch in der neuerdings beliebten Form der geräucherten Lachsscheiben in Büchsen häufig der Zersetzung ausgesetzt ist. Das sind aber „Delikatessen“, welche man überhaupt nur in frischem, nicht aber in konserviertem Zustande geniessen sollte, wie das auch in dem Vortrage ausgesprochen war.

---

2. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, nachmittags 2½ Uhr.

Vorsitzender: Herr SCHOTTELIUS-Freiburg i. B.

4. Herr F. A. WEBER-Berlin: **Die Infektion des Menschen mit den Tuberkelbazillen des Rindes.**

(Der Vortrag wird in der Deutschen medizinischen Wochenschrift veröffentlicht werden.)

5. Frau LYDIA RABINOWITSCH-Berlin: **Neuere experimentelle Untersuchungen über Tuberkulose.**

Auf der Naturforscherversammlung in Breslau vor zwei Jahren hatte ich die Ehre, Ihnen gemeinsam mit Dr. MAX KOCH über die Beziehungen der Geflügeltuberkulose zur Säugetiertuberkulose berichten zu dürfen. Unsere an einer grossen Zahl tuberkulöser Vögel des Berliner zoologischen Gartens angestellten Beobachtungen sowie die Resultate unserer experimentellen Untersuchungen hatten uns zu dem Schluss geführt, dass die Erreger der sogen.

Geflügel-, resp. Vogeltuberkulose als Varietäten der Säugetiertuberkulosebazillen zu betrachten sind. Ich hatte Ihnen damals die Gründe auseinandergesetzt, welche mich zu jener Schlussfolgerung führten, und möchte heute nur bemerken, dass meine fortgesetzten Studien mich noch mehr in meiner diesbezüglichen Auffassung bestärkt haben.

Gleichzeitig und im Anschluss an die Untersuchungen über Geflügeltuberkulose habe ich mich in diesen zwei Jahren eingehend mit den Beziehungen der einzelnen Vertreter der Säugetiertuberkelbazillen unter einander beschäftigt. Das Material des pathologischen Instituts der Charité wie des Berliner zoologischen Gartens gaben mir hinreichend die erwünschte Gelegenheit, diese Beziehungen experimentell zu prüfen und manche Fragen, die meines Erachtens trotz zahlreicher Publikationen auf diesem Gebiet noch unerörtert geblieben sind, zu beleuchten und ihrer Lösung näher zu führen.

Wie bekannt, haben Robert Koch und amerikanische Autoren auf Verschiedenartigkeiten der vom Menschen und vom Rind stammenden Tuberkelbazillen aufmerksam gemacht, welche in ihrem kulturellen Verhalten und in ihrer Pathogenität für verschiedene Tierspezies zutage treten. Diese Unterschiede sind von einer grossen Anzahl von Autoren mit mehr oder minder scharfer Präzision anerkannt worden. Die einen hielten die Unterschiede für ausreichend, um eine Trennung in menschliche und Perlsuchtbazillen vorzunehmen, während andere diese Merkmale nicht für so konstant ansahen, dass sich auf Grund derselben eine Entscheidung über die Herkunft der Bazillen mit Sicherheit fällen liesse. Die Wachstumseigentümlichkeiten und die Virulenzunterschiede der einzelnen Tuberkelbazillenstämme sind nach Ansicht der einen Autoren konstant und unveränderlich, während sie nach Versuchen anderer künstlich modifiziert werden können. Sind also derartige Modifikationen schon im Experiment möglich, um so leichter und schneller sollten sie eigentlich im tierischen Organismus von statten gehen. Die Frage der Verschiedenartigkeit der einzelnen Tuberkelbazillenformen und ihre eventuelle Trennung in verschiedene Arten, Varietäten oder Typen dürfte in absehbarer Zeit keine vollständige und befriedigende Lösung finden. Wir müssen uns also vorläufig damit begnügen, die einzelnen Tierspezies auf das Vorkommen verschiedener Tuberkelbazillenformen zu untersuchen, um auf Grund dieser Ergebnisse die Übertragung der Tuberkulose einer Tierspezies auf eine andere für möglich zu halten.

Es liegt nun eine grosse Reihe diesbezüglicher Untersuchungen speziell beim Menschen vor, welche, wie Sie wissen, zu dem Ergebnis führten, dass sich bei demselben nicht nur Tuberkelbazillen von der Eigenart der menschlichen Bazillen vorfanden, sondern in einer geringeren oder grösseren Anzahl von Fällen auch solche Bazillenformen, welche alle Eigenschaften der Perlsuchtbazillen aufwiesen. Man schloss aus dieser Tatsache nicht mit Unrecht, dass der Mensch für die Erreger der Rindertuberkulose empfänglich sei. Ein Teil meiner Untersuchungen, welche sich speziell mit dieser Frage beschäftigten, ist bereits vor einigen Wochen in einer ausführlichen Arbeit niedergelegt worden, und ich will nur kurz bemerken, dass sie ebenfalls zu dem erwähnten positiven Resultat geführt haben. Auch insofern befand ich mich in Übereinstimmung mit der Mehrzahl der Autoren, dass ich nur in einer kleineren Anzahl menschlicher Tuberkulosefälle den Perlsuchtbazillen identische Formen nachweisen konnte. Die Übertragung der Rindertuberkulose auf den Menschen wurde somit immer nur als eine seltene, resp. nicht häufige Erscheinung bezeichnet. Als weitere Stütze für die Verschiedenartigkeit der vom Mensch und Rind stammenden Tuberkelbazillen wurde von einer Anzahl Autoren stets die Tatsache angeführt, dass sich aus dem tuberkulösen Rind nicht wie vom

Menschen beide Tuberkelbazillenformen, sondern meistenteils nur Kulturstämme von der höheren Virulenz der Perlsuchtbazillen gewinnen liessen. Diese Beweisführung kann ich jedoch nicht anerkennen, da die an tuberkulösen Rindern vorgenommenen Kontrolluntersuchungen bisher nur in geringer Anzahl stattgefunden haben, welche in gar keinem Verhältnis steht zu dem grossen bereits vorliegenden und vom tuberkulösen Menschen herrührenden Untersuchungsmaterial. Es wäre doch immerhin möglich, dass bei einer grösseren Anzahl von Versuchen an tuberkulösen Rindern sich häufiger Bazillen von geringerer Virulenz vorfänden, welche auch im übrigen die Eigenschaften der menschlichen Tuberkelbazillen darbieten. In Ermangelung tuberkulösen Rindermaterials habe ich versucht, diese Lücke dadurch auszufüllen, dass ich aus einer Anzahl von Milchproben verschiedene Tuberkelbazillenstämme isolierte und ferner aus verschiedenen tuberkulösen Tieren des zoologischen Gartens, welche zu den Wiederkäuern gehörten, wie auch aus anderen Säugetieren Kulturen züchtete und auf ihre charakteristischen Eigenschaften prüfte.

Es ergab sich bei diesen Untersuchungen die interessante Tatsache, dass z. B. aus tuberkulösen Milchproben Kulturen gewonnen wurden, welche im kulturellen Verhalten wie ihrer Virulenz nach in keiner Weise von menschlichen Tuberkulosestämmen abwichen. Sollte hierauf jemand einwenden, dass diese Bazillen ja gar nicht vom Rinde zu stammen brauchen, sondern dass sie erst nachträglich in die Milch hineingelangt sein können, so möchte ich ferner bemerken, dass aus den Milchproben auch sogen. atypische Stämme gezüchtet werden konnten, d. h. solche, deren kurturelles und tierpathogenes Verhalten weder den Eigenschaften der Rinderstämme, noch denen der menschlichen Bazillen entsprach. Weiterhin konnte ich bei einer Antilope ebenfalls einen atypischen Tuberkulosestamm nachweisen. Auf Grund aller dieser Beobachtungen halte ich es für wahrscheinlich, dass sich auch bei tuberkulösen Rindern bei eigens darauf gerichteten Untersuchungen viel häufiger derartige Übergangsstämme oder Kulturen von geringerer Virulenz auffinden lassen, wie sie den menschlichen Tuberkelbazillen eigen sind.

Mit der Bezeichnung Übergangsform — ich stehe mit meinen Befunden nicht vereinzelt da — will ich also ausdrücken, dass eine Tuberkelbazillenform bei längerem Verweilen im heterogenen Organismus durch allmähliche Anpassung sich den Eigenschaften derjenigen Tuberkelbazillenform nähern, resp. dieselben annehmen kann, welche für die betreffende Tierart als spezifisch zu bezeichnen ist. Ich glaube, dass wir ohne die Annahme solcher Übergangsformen garnicht auskommen können, wenn wir überhaupt die Erreger der Säugetiertuberkulose in verschiedene Varietäten oder Typen einteilen wollen. Eine Anzahl namhafter Autoren hat sich gegen eine derartige Trennung der Säugetiertuberkulosebazillen nicht ohne Berechtigung ausgesprochen, da die Bakteriologie zahlreiche Beispiele bietet, in denen verschiedene Stämme einer Bakterienart manigfache Wachstums- und Virulenzunterschiede aufweisen, ohne dass man Veranlassung nahm, dieselben in einzelne Typen zu gruppieren.

Die bisherigen Untersuchungen haben also ergeben, dass sich sowohl beim Menschen, als beim Rind die beiden mit verschiedener Virulenz begabten Vertreter der Säugetiertuberkulose vorfinden, dass mithin, falls wir nach diesen Eigenschaften die Herkunft der Bazillen zu bestimmen uns für berechtigt halten, die Rindertuberkulose auf den Menschen und die menschliche Tuberkulose auf das Rind übertragbar ist. Eine Stütze für diese praktisch wichtige Schlussfolgerung erblicke ich in weiteren Tuberkuloseuntersuchungen, die ich an einem grösseren Affenmaterial von über 33 teils niederen, teils höher stehenden tuberkulösen Affen angestellt habe. Die Empfänglichkeit der Affen

für menschliche und Perlsuchtbazillen war zwar durch zahlreiche Impfversuche festgestellt, es fehlte aber bislang der Nachweis der verschiedenen Tuberkelbazillenformen bei spontaner Affentuberkulose. So konnte ich bei meinem Material in der Mehrzahl der Fälle Tuberkulosestämme von der Virulenz menschlicher Bazillen, in einigen Fällen Rinderstämme, wiederum sogen. Übergangsformen und auch einmal Geflügeltuberkulosebazillen durch nähere Prüfung nachweisen. Schliessen wir also aus dem Bazillenbefund auf die Ätiologie der Tuberkuloseinfektion, so müsste bei den in der Gefangenschaft lebenden Affen die weitaus häufigste Ansteckungsgefahr durch den Menschen gegeben sein, wie es ja auch in der Tat der Fall ist.

Der einzelnen Tierspezies scheint demnach keine besondere Disposition für die eine oder andere Tuberkelbazillenform eigen zu sein, während ich der Gelegenheitsursache für die Spontaninfektion grössere Beobachtung geschenkt wissen möchte. So will ich nur kurz erwähnen, dass ich neuerdings von einem an Lungenschwindsucht eingegangenen Löwen eine Kultur gewinnen konnte, welche nach der allerdings noch nicht ganz abgeschlossenen Untersuchung vermutlich als ein menschlicher Tuberkulosestamm bezeichnet werden dürfte. Auch die Säugetiertuberkelbazillen, die ich, wie ich Ihnen vor zwei Jahren berichtete, bei zwei Adlern (Gauklern) fand — zu denen späterhin noch ein Fall von einem Herling hinzukam — haben sich als menschliche Bazillen erwiesen. Dass die Gelegenheitsursache für eine Infektion mit dieser oder jener Tuberkelbazillenform also nicht nur bei den Säugetieren, sondern auch bei gewissen Vogelarten von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist, ergibt sich ferner aus meinen Beobachtungen an Papageien. Während bei den Hauspapageien die Infektion in der Mehrzahl der Fälle durch menschliche Tuberkulose bedingt zu sein scheint, habe ich bei den Papageien des Zoologischen Gartens bisher nur Geflügeltuberkulosebazillen auffinden können. Dieses Beispiel scheint mir für obige These von um so grösserer Beweiskraft zu sein, als Papageien künstlich mit fast gleichem Impfeffekt sowohl mit menschlichen, als mit Rinder- und Geflügeltuberkulosebazillen zu infizieren sind.

Kehren wir nunmehr zur menschlichen Tuberkulose zurück, so ist es einleuchtend, dass die hauptsächlichste Infektionsquelle für den Menschen der tuberkulöse Mensch selbst abgibt, da die Gelegenheit zur gegenseitigen Infektion bei weitem grösser sein dürfte als die Infektionsmöglichkeit durch Perlsuchtbazillen. Damit soll aber nicht gesagt sein, dass letztere Infektion so selten ist, wie es nach den bisherigen Befunden von Perlsuchtbazillen im tuberkulösen menschlichen Organismus den Anschein haben könnte. Nicht nur, dass sich derartige Befunde bei den fortgesetzten Untersuchungen in der letzten Zeit gemehrt haben, sondern vornehmlich deshalb, weil wir ja nach den obigen Ausführungen garnicht entscheiden können, ob der ursprüngliche infizierende Tuberkulosestamm bereits eine Umwandlung erfahren hat. Die ersten Befunde von Rinderbazillen im menschlichen Organismus stammten hauptsächlich von Fällen kindlicher Darmtuberkulose, welche zu diesen Versuchen in der Voraussetzung gewählt wurden, dass die vornehmlich mit der Milch eingeführten Tuberkelbazillen notwendigerweise eine primäre Tuberkulose des Intestinaltractus hervorrufen müssten. Da diese Annahme sich jedoch als eine irrige erwies, so hat man zu jenen Untersuchungen nicht nur Kinder-Tuberkulosen mit anderer Lokalisation der Erkrankung, sondern auch Fälle von Erwachsenen hinzugezogen, in denen man denn auch, vorläufig allerdings in beschränkter Anzahl, den Nachweis des Vorkommens von den Perlsuchtbazillen identischen Formen liefern konnte. Inwieweit sich die Zahl positiver Befunde durch die Untersuchung von Lymphdrüsentuberkulosen und von Fällen chirurgischer Tuberkulose, denen man bisher in dieser Frage zu wenig Be-

achtung geschenkt, vermehren dürfte, lässt sich vorläufig nicht voraussehen. Wir werden hierüber vielleicht heute noch von berufener Seite Aufklärung erhalten. Meine eigenen diesbezüglichen, in Gemeinschaft mit Herrn ROSENBACH von der chirurgischen Klinik der Charité in Angriff genommenen Untersuchungen sind noch nicht zu einem derartigen Abschluss gelangt, dass ich Ihnen zahlenmässiges Material vorlegen könnte.

Wir haben gesehen, dass die Gelegenheitsursache als ein Hauptfaktor für die Infektion mit dem einen oder andern Tuberkuloseerreger betrachtet werden konnte. Diese Ansicht dürfte weiterhin durch die Tatsache gestützt werden, dass nach den bisherigen Untersuchungen über die Beziehungen der menschlichen zur tierischen Tuberkulose eine Prädilektion der verschiedenen Tuberkuloseerreger für bestimmte Organe mit Sicherheit nicht nachweisbar war. Ebenso wenig liessen sich bisher irgend welche Beziehungen zur Eintrittspforte, resp. zur Lokalisation der tuberkulösen Erkrankung aufstellen, wie denn auch zwischen der Schwere der im Organismus gesetzten tuberkulösen Veränderungen und der durch den Tierversuch festgestellten Virulenz der isolierten Kulturen keinerlei Übereinstimmung zu Tage trat. So liessen sich z. B. typische Lungenkavernen bei Meerschweinchen sowohl durch Infektion mit menschlichen, wie mit Rinderbazillen erzeugen. Dass andererseits die Anzahl der infektionsfähigen Keime im Verein mit der für die Tuberkuloseerkrankung unerlässlichen Disposition auf den Verlauf und die Schwere der Infektion von Einfluss sein dürfte, ist leicht verständlich, während sich zahlenmässige Beziehungen zu der Art des Infektionsmodus wohl schwerlich feststellen lassen dürften.

Sie wissen, dass man neuerdings auf Grund mannigfacher Beobachtungen und experimenteller Feststellungen der Fütterungsinfektion bei der menschlichen und tierischen Tuberkulose eine grössere Rolle zuzuerkennen geneigt ist als bisher. So haben nicht nur zahlreiche Fütterungsversuche an verschiedenen Tierarten eine Lungen- und Bronchialdrüsentuberkulose mit Freibleiben des Intestinaltractus zur Folge gehabt — ich selbst habe ebenfalls derartige Resultate bei Meerschweinchen wie auch bei Vögeln erzielt — sondern auch bei mit Bronchialdrüsentuberkulose behafteten Kindern konnte die Annahme einer Fütterungstuberkulose dadurch wahrscheinlich gemacht werden, dass sich in den anscheinend gesunden Mesenterialdrüsen Tuberkelbazillen nachweisen liessen. Die praktisch wichtige Frage wird somit immer die bleiben, an welcher Stelle die Tuberkelbazillen in den Organismus eindringen, und nicht diejenige, in welchen Organen dieselben festen Fuss fassen und ihre deletäre Wirkung ausüben, nachdem uns gerade Untersuchungen der letzten Jahre interessante Aufschlüsse über das Latenzstadium der Tuberkelbazillen gegeben haben. Zur weiteren Lösung dieser Fragen, deren Beantwortung für eine wirksame Bekämpfung der Tuberkulose von hervorragender Bedeutung ist, werden Bakteriologen und Pathologen Hand in Hand gehen müssen. Eine einseitige Bewertung bakteriologischer Befunde dürfte gerade in der Tuberkulosefrage zu manchen Trugschlüssen verleiten und der weiteren Erforschung und Entwicklung derselben hindernd im Wege stehen.

6. Herr W. ZWICK-Stuttgart: **Beitrag zur Kenntnis der Beziehungen zwischen Menschen- und Rindertuberkulose.**

Die Beiträge, welche Redner bekannt gab, betrafen

1. einige Fälle künstlicher Übertragung von Reinkulturen menschlicher und Rindertuberkelbazillen auf das Rind;
2. die Frage der Unterscheidung eines Typus bovinus und humanus;



3. die kritische Darstellung eines Falles vermeintlicher Übertragung der Tuberkulose durch die Milch einer eutertuberkulösen Kuh auf zwei Kinder einer Familie.

1. Abweichend von den gebräuchlichen Methoden der Übertragung tuberkulösen Infektionsmaterials auf Rinder, wählte Z. das Euter als Angriffsstelle, und zwar geschah die Übertragung auf dem Wege des Zitzenkanals. Die Wahl dieses Organs und dieser Infektionsweise wurde namentlich zu dem Zwecke getroffen, um durch die galaktophore Infektion einer Kuh mit menschlichen Tuberkelbazillen für das nachträglich mit der Milch der Mutter ernährte Kalb eine Voraussetzung zu schaffen, wie sie umgekehrt als das Maximum der Gefahr für den Menschen, bezw. das Kind besteht, sofern dieses Milch von einer tuberkulösen Kuh trinkt.

Die Ergebnisse dieser Versuche waren:

Das mit Rindertuberkelbazillen intramammär geimpfte Rind erlag dieser Impfung nach sehr kurzer Frist, während die zwei mit menschlicher Tuberkulose infizierten, von denen das eine sogar eine 2malige Impfung mit menschlichen Tuberkelbazillen erfahren hatte, nicht nur am Leben, sondern auch frei von Tuberkulose, frei von Störungen ihres Allgemeinbefindens und ihres Nährzustandes geblieben waren. Von den zu den Versuchen verwandten 5 Kälbern hatten 3 während 35, bezw. 49, bezw. 46 Tage menschliche Tuberkelbazillen mit der Muttermilch erhalten, 2 andere dagegen Rindertuberkelbazillen, und zwar während 34, bezw. 23 Tage. Von der ersten Gruppe erkrankte nur eines, von der andern beide. Die im Körper der letzteren angetroffenen pathologischen Veränderungen waren entschieden erheblichere und hatten auch eine ausgesprochene Neigung zum Fortschreiten, obwohl beide Kälber kürzere Zeit, das eine sogar nur halb so lang, der Infektionsgelegenheit ausgesetzt war als jenes infolge Aufnahme menschlicher Tuberkelbazillen erkrankte.

Aus seinen Versuchen zieht Z. den Schluss, dass die Rindertuberkelbazillen für das Rind viel virulenter sind als die menschlichen und dass die galaktophore Infektion eine sehr geeignete Methode ist zur Demonstration der verschiedenen Wirkung von Rinder- und Menschentuberkelbazillen.

2. Davon ausgehend, dass, wenn je Übergänge zwischen Menschen- und Rindertuberkelbazillen vorhanden sind, sich diese nicht nur an Kulturen menschlicher, sondern auch boviner Herkunft offenbaren müssen, unternahm Z. die Untersuchung einer grösseren Zahl von Rinderstämmen. Insgesamt gelangten 36 Tuberkulosefälle (13 vom erwachsenen Rind und 23 vom Kalb) zur Untersuchung. Die Methoden der Untersuchung waren dieselben wie die von Kossel-Weber-Heuss angewandten und erstreckten sich auf die morphologischen, kulturellen und pathogenen Merkmale. Aus jenen 36 Fällen wurden etwa 20 Stämme gewonnen, deren Prüfung Z. veranlasst, der Aufstellung eines Typus bovinus und humanus beizustimmen.

3. Dem dritten Beitrag, welcher sich auf die vermutliche Übertragung der Rindertuberkulose auf 2 Kinder einer Familie bezog, liegt folgender Tatbestand zugrunde: Ein Knabe von 4 und ein Mädchen von 16 Jahren starben bald nach einander an Tuberkulose, und zwar wurde bei der Sektion des Knaben Tuberkulose der Wirbelsäule und Basilarmeningitis festgestellt, bei der Sektion des Mädchens: primäre Tuberkulose der Tuben und des Uterus, adhäsive tuberkulöse Peritonitis, lokalisierte tuberkulöse Herde in beiden Lungen, Perforation des Dünndarms, abgesackte frische Perforativperitonitis. Die beiden Kinder hatten längere Zeit, mindestens 1 Jahr lang, tagtäglich

die kuhwarme Mich einer eutertuberkulösen Kuh getrunken. Es konnte ermittelt werden, dass der Knabe wie das Mädchen öfter Milch von der Kuh in ein Glas melkten und sodann die frisch gemolkene Milch tranken. Die bakteriologische Untersuchung des vom Knaben und vom Mädchen stammenden Tuberkulosematerials ergab, dass die Tuberkulose der beiden Kinder nicht auf die Milch der eutertuberkulösen Kuh zurückgeführt werden kann. Aus beiden Kindern konnten nämlich nur solche Tuberkelbazillenstämme gewonnen werden, welche die unverkennbaren Merkmale des Typus humanus an sich trugen. Aber obwohl das mitgeteilte Untersuchungsergebnis dazu mahne, die Gefährlichkeit der Milch tuberkulöser und selbst eutertuberkulöser Rinder nicht zu überschätzen, so dürfe es auch nicht dazu verleiten, nunmehr allgemein das Bestehen einer solchen Gefahr zu leugnen. Redner verlangt vielmehr zwecks Beseitigung der auf dem Gebiete der Milchversorgung vorhandenen Mißstände die Einführung einer staatlich organisierten Milchkontrolle, welche sich in erster Linie auf diejenigen wirtschaftlichen Betriebe zu beziehen hätte, in denen Vorzugsmilch gewonnen wird.

(Der ausführliche Vortrag ist in der Zeitsch. f. Fleisch- und Milchhygiene, XVII. Jahrg., Heft 3, 1906, erschienen.)

Diskussion über die Vorträge 4—6. Herr WESTENHOEFFER-Berlin: Es ist erfreulich, dass vom Gesundheitsamt Massnahmen gegen Rindertuberkulose empfohlen werden, wie das kaum früher der Fall war.

Die Typeneinteilung der Tuberkelbazillen kann für die Entscheidung der Herkunft der Tuberkulose nicht massgebend sein. Zur Feststellung dieser Frage ist im Gegenteil eine eingehende klinische, pathologisch-anatomische und bakteriologische Untersuchung nötig.

Den von ZWICK mitgeteilten Fall der beiden Kinder hält W. trotz des Befundes des Typus humanus für hervorgerufen durch die Milch der Kuh.

Herr F. A. WEBER-Berlin: Was die praktische Seite der Frage betrifft, so ist es erfreulich zu konstatieren, dass sowohl Frau Dr. RABINOWITSCH, als auch Herr Prof. ZWICK darin mit mir übereinstimmen, dass die Hauptgefahr für den Menschen zu suchen ist im tuberkulösen Menschen, und dass daneben als verhältnismässig geringe Gefahr das tuberkulöse Rind in Betracht kommt. Über die rein wissenschaftlichen Fragen werden wir so bald nicht einig werden. Es würde zu weit führen, auf die einzelnen strittigen Punkte einzugehen, ich möchte mich nur mit den atypischen Stämmen beschäftigen, die die Hauptstütze für die zum Teil von den meinigen abweichenden Schlussfolgerungen der Frau Dr. RABINOWITSCH bilden.

Ich bin überzeugt, wenn Frau Dr. RABINOWITSCH die Gelegenheit gehabt hätte, die atypischen Stämme vom Rinde zu prüfen, so hätten die atypischen Stämme bei dem einen oder anderen Typus untergebracht werden können. Die Versuche am Kaninchen sind grossen Fehlerquellen unterworfen, Stallseuchen, wie Kaninchenpneumonie und Coccidiose, können den Versuch beeinflussen. Von jeher haben wir besonderen Wert darauf gelegt, unter möglichst exakten und gleichmässigen Versuchsbedingungen zu arbeiten. Dieser Anforderung entsprechen die Versuche der Frau Dr. RABINOWITSCH nicht. Es wurden zur Impfung verwandt das eine mal Serumkulturen, das andere mal Glyzerinagar, Glyzerinbouillon, Glyzerinkartoffelkulturen und Kulturen auf MARMOREKschem Nährboden.

Zu der Entgegnung des Herrn Prof. WESTENHOEFFER möchte ich bemerken: Herr Prof. WESTENHOEFFER hat einen Fall von Tuberkulose bei

einem Kinde untersucht, ich kann nicht begreifen, wie man aus einem einzigen Fall so weitgehende Schlussfolgerungen ziehen kann.

Ausserdem sprach Herr KÜSTER-Freiburg i. B.

Frau LYDIA RABINOWITSCH-Berlin: Zu dem Einwand der Herren ZWICK und WEBER, dass der nicht seltene Nebenbefund von Coccidiose bei meinen Versuchskaninchen den Tierversuch beeinflusst und mich somit zur Aufstellung atypischer Formen veranlasst habe, möchte ich bemerken, dass ich für jede Virulenzprüfung mehrere Kaninchen verwendet habe, so dass die an Coccidiose erkrankten Tiere zur Beurteilung der Virulenz gar nicht mit herangezogen zu werden brauchten, obwohl m. E. die Lebercoccidiose der Kaninchen kaum einen Einfluss auf den Verlauf der Tuberkuloseinfektion ausübt.

Herr ZWICK-Stuttgart: Gegenüber den Ausführungen des Herrn WESTENHOEFFER möchte ich bemerken, dass zwar die betr. Kuh zur Zeit der Geburt des Knaben in den Besitz der Familie kam, die Eutertuberkulose jedoch nicht so alt ist, sich vielmehr nur auf ungefähr ein Jahr zurück erstreckt. Fernerhin lässt sich aus dem Umstand, dass innerhalb der Familie eine Infektionsquelle fehlte, noch nicht folgern, dass nunmehr die Kuh allein als solche in Betracht kommen dürfte. Das betr. Mädchen war in einer Fabrik beschäftigt und war dort, wie anzunehmen ist, der Infektionsgefahr ausgesetzt. Auch ist nach Herrn Med.-Rat Dr. WALZ, der die Sektion ausführte, die Primärerkrankung im Uterus zu suchen.

Durch die Ausführungen von Frau Dr. RABINOWITSCH ist m. E. die Annahme einer latenten Erkrankung derjenigen Kaninchen, welche den „atypischen“ Kulturen zum Opfer fielen, nicht widerlegt.

Auf die Mitteilungen des Herrn Dr. KÜSTER Bezug nehmend, halte ich dafür, dass die Sputum-Fütterungsversuche nicht ganz mit den tatsächlichen Verhältnissen übereinstimmen, insofern nicht, als doch ein phthisischer Stallwärter nicht gerade allzu häufig in den Futtertrog oder auf den Stallboden spucken dürfte, wenigstens nicht so häufig, um mit seinem Sputum ein Rind zu infizieren. Die von mir bis jetzt untersuchten, aus Rindermaterial gewonnenen Tb.-Stämme haben zudem in kultureller und pathogener Hinsicht ein so gleichmässiges Resultat im Sinne des Typus bovinus ergeben, dass ich auf Grund derselben geneigt bin, an dem öfteren Vorkommen von Tb. des Typ. hum. zu zweifeln. Die menschliche Tuberkulose spielt nach meinem Dafürhalten kaum eine Rolle für die Entstehung der Rindertuberkulose.

Herr SCHOTTELIUS-Freiburg i. B. erklärt sich für das Vorhandensein von Übergangsformen zwischen dem Typus humanus und dem Typus bovinus der Tuberkelbazillen: überall finden wir bei höheren und bei niederen Lebewesen Übergänge zwischen nahe verwandten Rassen. Dass die Rindertuberkelbazillen mit den menschlichen Tuberkelbazillen nahe verwandt sind, darüber kann kein Zweifel sein, und es ist nach Analogie anderer Rassenverwandtschaften im höchsten Grade unwahrscheinlich, wenn ausnahmsweise bei den Tuberkelbazillenrassen keine Übergänge vorkommen sollten. Bei der Deutung der Versuchsergebnisse an Tieren muss auch die Individualität des einzelnen Versuchstieres mehr berücksichtigt werden. Die KOCHsche Schule, vor der SCH. besonders bezüglich der ausgezeichneten Tuberkuloseforschungen den allergrössten Respekt hat, zeichnet sich oft durch besonders scharfe Stellungnahme in Spezialfragen aus, aber ähnlich wie bei anderen Gelegenheiten dürften auch hier Konzessionen zum Ausgleich der Gegensätze zu erwarten sein. Die Ausführungen des Herrn Prof. WEBER, dass die Tuberkulose des Menschen nicht einheitlichen Ursprungs sei, sondern dass sowohl der Typus humanus, als auch der Typus bovinus Tuberkulose beim Menschen erzeugen kann, deuten schon

darauf hin, dass die früher proklamierte scharfe Trennung zwischen Rinder- und Menschentuberkulose gemildert ist.

Die mehrfach betonte Möglichkeit, dass eine tuberkulöse Infektion des Menschen durch den Genuss von Milch erfolgen könne, möchte SCH. nicht so verstanden wissen, dass daraus nun der Schluss zu ziehen sei. Die Milch müsse durchgehends vor dem Genuss sterilisiert oder gekocht werden. Die natürliche kuhwarme Milch ist ein sehr wichtiges diätetisches Mittel und kann durch sterilisierte Milch nicht ersetzt werden. Man muss vielmehr Mittel finden (durch entsprechende Milchkontrolle), dass die zum Verbrauch kommende Milch in jeder Form, besonders aber auch kuhwarm, ohne Schaden für die Gesundheit genossen werden kann.

Herr WESTENHOEFFER-Berlin: Für meinen Fall halte ich aufrecht, dass es sich nicht um Perlsucht handelte.

---

3. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, vormittags 9 Uhr.

Vorsitzender: Herr HEIM-Erlangen.

7. Herr E. KÜSTER-Freiburg i. B.: **Neuere Untersuchungen über Kaltblütertuberkulose.**

M. H.! Als vor 2 Jahren WEBER und TAUTE ihre Untersuchungen über das Vorkommen säurefester Stäbchen in der Leber gesunder Frösche in D. M. W. Nr. 28 veröffentlichten, stellte ich im Auftrage meines Chefs, des Herrn SCHOTTELIUS, Nachuntersuchungen darüber an, ob auch bei dem uns in Freiburg zur Verfügung stehenden Froschmaterial sich derartige Mikroorganismen nachweisen liessen. Es wurde zunächst eine grosse Reihe von Fröschen makroskopisch durch Ausstrichpräparate von Organverreibungen speziell der Leber auf Säurefeste untersucht, dann späterhin bei jedem Tiere auch noch Kulturverfahren, und zwar Überflutungskulturen auf Schrägröhrchen von Glyzerinpferdeblutserum und Glyzerinpeptonagar, angelegt. Die Resultate meiner Untersuchungen, die in der Z. f. Tb. 1906 niedergelegt sind, waren kurz folgende: Wir fanden von 200 Fröschen 3 mal, also in $1^1/_2$ Proz., eine makroskopisch, mikroskopisch und biologisch wohlcharakterisierte Erkrankung, die wir auf Grund unserer Untersuchungen als „originäre Froschtuberkulose“ bezeichnen mussten. Dieselbe wird durch ein säurefestes Stäbchen bedingt, welches mit dem von BATAILLON, DUBAND, TERRE zuerst beschriebenen Erreger der Fischtuberkulose und offenbar auch mit dem von WEBER und TAUTE in der Froschleber gefundenen Säurefesten weitgehend übereinstimmt. In einem Falle konnte ich auch bei einem Frosche, der mir tot aus dem Physiol. Institut überbracht wurde, grosse Massen des Säurefesten in der Leber konstatieren, es fehlten jedoch dabei makroskopische Veränderungen. Das Tier war bei einem physiologischen Experiment verwendet worden; ob vorher Erkrankungssymptome bestanden hatten, liess sich nicht feststellen. Alle 4 Frösche stammten aus der gleichen Froschzüchterei; bei keinem der in Freiburg i. B. frisch eingefangenen Frösche liessen sich im Ausstrich oder kulturell Bazillen vom Typus der KTbc. nachweisen. Auch Untersuchungen, die vor einem Jahre von Herrn Dr. COHN gelegentlich einer Inauguraldissertation in diesem Sinne angestellt wurden, führten zu dem gleichen negativen Resultate. Wir müssen deshalb

das Vorkommen von Kaltblütertuberkelbazillen in der Froschleber von Fröschen der Freiburger Gegend jedenfalls zu den Ausnahmebefunden rechnen und ausserdem das Vorkommen einer makroskopisch sichtbaren originären Tuberkulose zu den grossen Seltenheiten, denn die Veränderungen sind derartig ausgeprägt, dass sie bei der Sektion eines Frosches nicht übersehen werden können. Die Erkrankung lässt sich auch durch Verwendung von Reinkulturen künstlich erzeugen; impft man grosse Dosen, so gehen die Tiere in kurzer Zeit unter massenhafter Vermehrung der Bazillen in allen Körperorganen zu grunde; dabei fehlen alle makroskopischen Veränderungen vollständig, und auch mikroskopisch sind die Zellreaktionen sehr geringgradig. Gibt man kleine Dosen und verwendet man Stämme von geeigneter Virulenz, so gehen die Tiere bei sorgfältiger Pflege erst nach 200 und mehr Tagen zu grunde, und dann findet man in den Organen, speziell in der Leber, jene Tuberkelbildung, welche die originäre KTbc. charakterisiert.

Die Froschtuberkulose ist für alle bis jetzt untersuchten Poikilothermen: Eidechsen, Schildkröten, Ringelnattern, Blindschleichen, Salamander, Teichmolche, Fische, Krebse, pathogen und tötet die Tiere meist in relativ kurzer Zeit. Den Einwand, der Parallelismus zwischen Wachstumintensität auf künstlichen Nährböden und Pathogenität im K. spräche dagegen, dass wir es in den KTbc. mit echt pathogenen Bakterien zu tun haben, kann ich nicht gelten lassen, denn wir haben es mit Kaltblütern zu tun und wissen von den pathogenen Bakterien der K. noch viel zu wenig, um ohne weiteres auf für Warmblüter pathog. Bakterien Analogieschlüsse machen zu dürfen. Ausserdem treten gerade bei kleinsten Dosen des Infektionsmaterials die Erkrankungsform und die Veränderungen auf, die wir bei der originären Erkrankung beobachten.

Wir haben nun[1]) im Laufe des letzten Jahres mit den eben besprochenen KTbc. an Wirbellosen experimentiert und einige interessante Beobachtungen machen können.

Zunächst verwandten wir Regenwürmer zu unseren Untersuchungen.

Eine grössere Anzahl wurde zunächst durch Füttern mit feuchtem Fliesspapier so weit keimfrei gemacht, dass ein solcher Wurm, zerrieben einem Meerschweinchen in die Bauchhöhle gespritzt, ohne weiteren Schaden vertragen wurde; dann wurden die Würmer in Gruppen von 8—10 Stück in 5 verschiedene Gefässe mit steriler Erde gebracht und folgendermassen behandelt: 1 Glas diente zur Kontrolle, das 2. wurde mit Aufschwemmung von TbcFr. begossen, das 3. mit Aufschwemmung von TbcM. Die Tiere des 4. Gefässes wurden mit Reinkultur von TbcFr., die von 5 mit Reinkultur von TbcM. geimpft. Das Resultat war folgendes: Bei 1 (Kontrolle) blieben die Tiere am Leben, die mit TbcFr. geimpften und gefütterten Tiere waren alle in etwa 3 Wochen eingegangen und zeigten im Ausstrich reichlich TbcFr. Die mit TbcM. geimpften Tiere gingen zum Teil ein; es mag dies an der sehr eingreifenden Art der Impfung gelegen haben, die meisten überlebten wie die Kontrolltiere; bei der Sektion fanden sich in den Organen in mässiger Anzahl degenerierte TbcM. Das Begiessen mit TbcM. hatte auf die Regenwürmer des Glases 5 keine Wirkung insofern, als wir niemals ausserhalb des Darmkanals im Körper die Keime nachweisen konnten, auch nicht bei den vereinzelt spontan eingegangenen Tieren.

Analoge Versuche stellten wir an Wegschnecken und Kaulquappen an.

Die Wegschnecken wurden in 2 Abteilungen gehalten, in Abteilung I wurde die Hälfte der Tiere, alles rote Varietäten, mit TbcFr. in die Bauchhöhle geimpft, die zweite Hälfte, schwarze Tiere, wurde ungeimpft mit den

1) Vgl. Moses, Inaug.-Diss. Freiburg i. B. 1907.

ersten zusammengehalten. In Abteilung II wurden alle roten Schnecken mit einer dichten Emulsion von TbcM. abdominal geimpft und ebenfalls eine gleiche Anzahl schwarzer Exemplare ungeimpft dabei gehalten. Das Resultat war folgendes: Die mit TbcFr. geimpften Tiere gingen in kurzer Zeit (etwa 4 Wochen) unter reichlicher Vermehrung der TbcFr. zu grunde, und auch die Mehrzahl der ungeimpften verendete bald; wiederholt gelang es uns, schon im Ausstrichpräparat die TbcFr. nachzuweisen. Von den mit TbcM. geimpften Tieren gingen nur vereinzelte kurze Zeit nach der Impfung ein, offenbar waren durch die Einspritzung schwere Veränderungen gesetzt, die Mehrzahl blieb am Leben, ebenso die ungeimpften in demselben Käfig gehaltenen schwarzen Exemplare. Im Ausstrich fanden sich nur bei den geimpften vereinzelte, meist stark degenerierte TbcM., eine starke Abnahme der Keimzahl war nachweisbar.

Als letzter Versuch wurden endlich Kaulquappen, und zwar solche von Rana esculenta und der Geburtshelferkröte, einer Fütterungsinfektion ausgesetzt, indem in die Aquarien dieser Tiere grosse, möglichst kompakte Kulturmassen von je TbcM. und TbcFr. eingeworfen wurden. Ein drittes Aquarium wurde zur Kontrolle gehalten. Die Tiere nahmen die eingeworfenen Kulturbröckel sehr rasch und begierig auf, schon nach 24 Stunden war nichts mehr übrig. Der Erfolg war kurz folgender: Die mit TbcFr. gefütterten Tiere gehen zum grossen Teil bald zu grunde, in den Organen TbcFr. meist nachweisbar, vorwiegend Rana esculenta; die mit TbcM. gefütterten blieben ebenso wie die Kontrolltiere meist am Leben, bei einem spontan eingegangenen Exemplar in den Organen keinerlei Säurefeste nachweisbar.

Endlich wurden auch in nicht steriler Erde frisch eingefangene Regenwürmer mit TbcFr. und TbcM. begossen, diese Tiere zeigten ein vom ersten Versuch wesentlich abweichendes Verhalten insofern, als hier auch die mit TbcFr. begossenen Tiere meist am Leben blieben, offenbar verhindern also die natürlichen Bodenbakterien und Darmbakterien des Regenwurms weitgehend das Zustandekommen einer Infektion mit TbcFr.

Bei den Schnittpräparaten der verschiedenen Tiere liessen sich entsprechend der Untersuchung im Ausstrich die besonderen Bakterien nachweisen, ausgesprochene histologische Veränderungen wurden nicht gefunden; wir hatten es nach meinen Erfahrungen bei Froschimpfungen auch nicht erwartet.

Wenn ich die Resultate meiner Untersuchungen nochmals zusammenfasse, so war bei Schnecken, Kaulquappen und gereinigten Regenwürmern, die in steriler Erde gehalten wurden, auf natürlichem Wege eine Infektion mit Froschtuberkulose möglich, die meist in kurzer Zeit den Tod der Tiere bedingte, während eine Infektion mit menschlicher Tbc. unter denselben Umständen nicht gelang. Auch eine direkte Impfung mit TbcFr. führte zum Tode, während TbcM. vertragen wurde. Unter natürlichen Bedingungen vertragen Regenwürmer die Fütterung mit TbcFr., jedenfalls gingen sie innerhalb von 4 Monaten an der Fütterung nicht zu grunde.

Ich muss auf Grund der eben erwähnten Versuche mich auf den Standpunkt stellen, dass wir in dem von uns bei originärer Froschtuberkulose gefundenen säurefesten Bacillus einen für Kaltblüter spezifisch pathogenen Mikroorganismus vor uns haben.

8. Herr W. Weichardt-Erlangen: **Über Ermüdungstoxine und deren Hemmungskörper.**

Vortragender knüpft an die Demonstration von zwei Mäusen an, von denen die eine durch stundenlanges Rückwärtsziehen hoch ermüdet, die

andere ebenso behandelte dagegen noch vollkommen frisch ist; denn sie war vor dem Rückwärtsziehen dadurch immunisiert gegen das beim Herumziehen im Körper entstehende Ermüdungstoxin, dass ihr 24 Stunden lang 0,1 g des neuen Hemmungskörpers mit dem Futter beigebracht worden war.

Dann wird besprochen, dass dieses Ermüdungstoxin, ein Eiweissabspaltungsprodukt, nicht nur bei der Muskelbewegung im Körper gebildet wird, sondern auch, wenn z. B. kolloidales Pallad. subkutan injiziert wird. Auch hierbei gelingt es, die Versuchstiere mit dem Hemmungskörper vorher zu immunisieren, so dass nur die unvorbehandelten ermüden, was leicht mittels Kymographionkurven, von denen eine Anzahl gezeigt wird, nachgewiesen werden kann.

Hat somit der Hemmungskörper schon eine gewisse Bedeutung in Fällen, wo es sich um Hebung der Leistungsfähigkeit handelt, so wird dessen Brauchbarkeit wahrscheinlich um deswillen eine um so allgemeinere, da sich herausgestellt hat, dass unser Ermüdungstoxin, das durch den Hemmungskörper so gut abgesättigt wird, ein Teilgift ist von mannigfachen Giftkomplexen, so z. B. vom Schlangengift und dem Tuberkelendotoxin. Um das zu beweisen, zeigt Vortr. 3 Mäuse, von denen der einen wiederholt Kochsalzlösung subkutan injiziert und auf die Konjunktiven gebracht worden war. Diese Maus ist relativ munter, ebenso eine zweite Maus, die mit dem neuen Hemmungskörper immunisiert und dann mit Tuberkulin II (Höchst) behandelt worden war. Eine dritte Maus, die nicht vorbehandelt, aber ebenfalls mit den gleichen Dosen Tuberkulin subkutan und konjunktival behandelt worden, ist den beiden anderen Mäusen gegenüber schwer affiziert, soporös; ihre Körpertemperatur ist 6^0 niedriger, ihre Atmung verlangsamt — sie wird in wenigen Stunden sterben.

Also ist bei der mit dem neuen Hemmungskörper vorbehandelten Maus ein Teilgift des Tuberkelendotoxins — unser Ermüdungstoxin — entgiftet worden. Die durch den künstlich aus Eiweiss hergestellten Hemmungskörper immunisierte Maus ist hierdurch vor schweren Insulten des Tuberkelendotoxins, denen die unvorbehandelte Maus erliegt, geschützt geblieben.

An diese einfachste Art der Einwirkung des Tuberkelendotoxins und dessen Entgiftung knüpft Vortragender einige Ausblicke auf Weiterverwendung des Hemmungskörpers.

Diskussion. Herr M. NEISSER-Frankfurt a. M. fragt, ob Antitoxinversuche gegenüber toxinvergifteten Meerschweinchen auch mit Antitoxin von Meerschweinchen angestellt sind, ob also homologes Serum verwendet worden ist, da Versuche mit heterologem Serum verschiedene Deutung zulassen.

Herr WEICHARDT-Erlangen bemerkt, dass die Einwände des Herrn NEISSER bereits in früheren Versuchen berücksichtigt worden sind.

9. Herr FRANZ FUHRMANN-Graz: **Entwicklungszyklen von Bakterien.**

(Der Vortrag ist auch in der Abteilung für Botanik gehalten, und es ist in den Verhandlungen dieser Abteilung darüber berichtet, siehe Verhandlungen T. II, 1. Hälfte, S. 278.)

Diskussion. Herr SCHEURLEN-Stuttgart weist auf den Prodigiosus hin, dessen verschiedene Namen Monas prodigiosa, Micrococcus prodigiosus, Bacillus prodigiosus schon einen gewissen Entwicklungsgang beweisen.

Herr L. HEIM-Erlangen: Im Anschluss an die von Herrn SCHEURLEN genannte Kapsel des Bac. prodigiosus ist darauf hinzuweisen, dass es sich bei

diesem und derartigen Gebilden um das von ZETTNOW sogenannte Ektoplasma handelt.

10. Herr H. BRAUNS-Hannover: Die Aetiologie der Eklampsie.

M. H.! Im Frühjahr dieses Jahres hatte ich Gelegenheit, in meiner Praxis einen Fall von Eklampsie zu beobachten, der mit einer Lungentuberkulose kompliziert war: nach überstandener Geburt liessen die Eiweissmengen mit Zunahme der Urinmengen nach, doch ganz war der Eiweissgehalt nicht zum Schwinden zu bringen. Es lag der Verdacht nahe, dass ein Zusammenhang zwischen der Lungentuberkulose und der weiter bestehenden Nierenerkrankung bestand, und diese Annahme bestätigte sich, indem ich Tuberkel- und Perlsuchtbazillen mit ungeheuren Splittermassen im Urinsediment nachwies.

Zwei Monate später hatte ich wieder einen Fall von Eklampsie in meiner Praxis, ohne jedoch eine tuberkulöse Organerkrankung nachweisen zu können, fand aber auch Tuberkelbazillen und Splittermassen, was mich veranlasste, weitere Untersuchungen auf diese beiden Befunde hin anzustellen.

Im ganzen habe ich 10 Urine von Eklamptischen auf obigen Befund hin untersucht und konnte in einem Falle noch den Stäbchennachweis erbringen, während in den übrigen Fällen nur Splittermassen zu konstatieren waren, was mich veranlasst, als Ursache der Ätiologie die tuberkulöse Splittererkrankung der Niere als Ätiologie der Eklampsie anzusehen.

Der mit sterilem Katheter in sterile Gefässe entnommene Urin wurde zentrifugiert und nach folgenden 3 Färbemethoden behandelt:

1. nach der ZIEHLschen,
2. nach der KARL SPENGLERschen Perlsuchtwarm- und Kaltfärbemethode (Deutsch. med. Wochenschr. 1905, Nr. 31),
3. nach der KARL SPENGLERschen Karbol-Fuchsin-Pikrinmethode.

Die Vorschrift letzterer lautet: Nach Vorfärbung mit Karbol-Fuchsin (ZIEHL) wird letzteres mit gesättigter wässerig-alkoholischer Pikrinsäurelösung (ges. wässer. Pikrinsäurelös. 60 + Alc. abs. 40) abgespült, mit 60 g Alc. abs. abgewaschen, mit 15 g Salpetersäure entfärbt, noch einmal mit 60 proz. Alkohol abgewaschen und zum Schluss mit obiger Pikrinsäurelösung eine Grundfärbung vorgenommen. Nach kurzem Abspülen mit H_2O und Trocknen unter Fliesspapier findet Einbettung in Zedernöl statt: Im gelben Untergrund erscheinen Stäbchen und Splitter als säurefeste Elemente rot gefärbt (hervorragendste differentialdiagnostisch zu verwendende Methode!).

M. H.! Vielen von Ihnen wird die Bezeichnung „Splitter" eine unbekannte Nomenklatur sein. KARL SPENGLER hat auf sie zuerst aufmerksam gemacht in der Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. 1905, Bd. 49; es sind körnige, kugelige Elemente, die von einem Mutterleibe, dem Perlsucht- oder Tuberkelbacillus, entstammen und losgesplittert sind. Die Vitalfärbung dieser Splitter gelingt mit dem GIESONschen Gemisch (konz. wässerig. Säurefuchsinlös. 3 und konz. wässerig. Pikrinsäurelös. 150,0); vom Rande des Deckgläschens wird 1 Tropfen dieses Gemisches zum frischen Präparat zugesetzt, und innerhalb 5 Minuten färben sich die Splitter intensiv rot und zeigen molekulare Bewegung.

Solche Splittermassen kommen vereinzelt und angereichert, intra- und extracellulär gelegen im Sputum Tuberkulöser, ferner in eitrigen Abszessen, im Eiter von lupuskranken Geschwüren, im eitrigen Sekret tuberkul. Fisteln, im Urin und in der Faeces Tuberkulöser vor. In 6 von mir untersuchten Urinen fehlte der Stäbchenbefund, statt dessen waren nur Splitter aufzufinden, woraus man den Einwand erheben könnte, solche Fälle dürfe man nicht als Pl.- oder

Tb.-Infektion ansehen, doch die Diagnose auf Pl.-, bezw. Tb.-Infektion ist schon gesichert durch den Splitterbefund. Dass mehr Splitter wie Stäbchen gefunden wurden, führe ich auf die schlechten Ernährungsbedingungen in den Nieren zurück, infolge dessen die Stäbchen die Splittermetamorphose eingehen.

M. H.! Die Erfahrung lehrt, dass Frauen, die einmal eine Eklampsie durchgemacht haben, ungeheuer leicht im Falle einer wieder eintretenden Gravidität zur Eklampsie neigen, was nur dadurch zu erklären ist, dass die früher stattgehabte Splitterinfektion nicht zur Ausheilung gelangt ist. Die Erfahrung lehrt ferner, dass Phthisen bei Graviden einen ausserordentlich progredienten Charakter annehmen, d. h. der weibliche Organismus während der Gravidität sehr geringe Widerstandsfähigkeit der Erkrankung an Tuberkulose gegenüber zeigt, d. h. dazu disponiert ist. Befinden sich also Keime im weiblichen Organismus, so finden diese günstigen Boden sich auszubreiten, und eine Anhäufung derselben findet in Form von Splittern in der Niere statt, die vor der Gravidität infiziert sein muss. Die Nierenzellen werden ausser Funktion gesetzt, und kommt dazu noch der Druck des schwangeren Uterus und die Stauung im Pfortaderkreislauf, dann ist die Unwegsamkeit eine vollkommene: es findet eine Resorption statt, und wir haben das Bild der Uraemie, wozu die Krämpfe gehören, die vor, während und nach der Geburt durch Druck auf die Ganglienzellen ausgelöst werden, deren Sensibilität infolge resorbierten Harnstoffs sehr fein gestimmt ist. Hört die Stauung auf, so haben die angesammelten Massen durch die wiedereintretende Urinsekretion freien Abfluss. Die nach mehreren Anfällen auftretenden Temperatursteigerungen fasse ich als Resorptionsfieber, ausgehend von den Ausscheidungsprodukten (Toxinen) der Splitter, auf.

Was die Vitalität und Virulenz dieser Pl.-, bezw. Tb.-Splitter aus den Exkrementen anlangt, so sind von SPENGLER sowohl, wie von mir eingehende kulturelle Versuche angestellt; es scheint, als ob dieselben an Lebenskraft viel eingebüsst haben, denn auf dem Nährboden wachsen sie in geringer Zahl zu Stäbchen und Splittern aus.

Diskussion. Herr WOLF-Tübingen bezweifelt, dass ausser dem Vortr. irgend jemand aus der Versammlung durch die Darlegungen davon überzeugt worden ist, dass die Eklampsie eine tuberkulöse Erkrankung ist. Solange wir keine Kulturen der im mikroskopischen Bild gesehenen Splitter vor uns haben, und solange wir nichts über die Virulenz erfahren, können wir unmöglich glauben, dass die vom Vortragenden gesehenen säurefesten Stäbchen irgend etwas mit Tuberkelbazillen gemein haben.

Herr SELTER-Bonn kann den Einwand nicht anerkennen, dass der Tierversuch nicht massgebend sei, weil die im Tierkörper vorhandenen antitoxischen Kräfte das eingeführte Gift vernichteten. Man könne doch solche Mengen einführen, dass diese vorhandenen Kräfte ausgeschaltet würden.

Frau LYDIA RABINOWITSCH-Berlin fragt den Vortragenden, wie er die Splitterkulturen gezüchtet hat, und ob er mit den Reinkulturen Tierversuche angestellt hat.

Letzteres wird vom Vortragenden negiert.

Herr BRAUNS-Hannover: Es ist von Herrn NEISSER u. a. der Einwand gemacht, dass der Befund fraglich sei, wenn keine Tierversuche angestellt seien. Meiner Ansicht nach ist der kulturelle Nachweis von Stäbchen, die aus den Splittern herrorgegangen sind, massgebender als ein Tierversuch.

Herr KÜSTER-Freiburg i. B. bezweifelt die Tbc.-Natur der aus dem Urin Eklamptischer gezüchteten Säurefesten, da die Behauptung lediglich auf die von SPENGLER angegebene Differentialfärbemethode gestützt wird.

Herr WEICHARDT-Erlangen stellt die Forderung auf, dass, um eine derartige Theorie aufzustellen, Tierversuche vorliegen müssen, die es als unzweifelhaft erscheinen lassen, dass das von SCHMORL aufgestellte pathologisch-anatomische Bild von dem supponierten Agens hervorgebracht ist.

Herr C. FUHRMANN-Graz stellt die Anfrage, 1. ob Splitter- und Stäbchenform für sich durch eine Reihe von Generationen gezüchtet werden können.

Antwort: die Stäbchenform ist immer eingeschaltet.

2. Wie verhält es sich mit der Resistenz dieser Formen, und wie werden die Splitter gebildet?

Herr BRAUNS-Hannover: Die Splitter sind sporogene Bildungen, die in den Stäbchen gebildet werden.

Herr HEIM-Erlangen: Nachdem der Vortragende die Möglichkeit des Vorhandenseins der Tb.-Sporen erwähnt hat und diese Frage schon längst im negativen Sinne geklärt ist, schlage ich vor, dies weiter nicht in Erörterung zu ziehen und in Anbetracht der vorgerückten Zeit die Diskussion abzubrechen.

11. Herr E. SCHEURLEN-Stuttgart: **Über Ziegenmilch.**

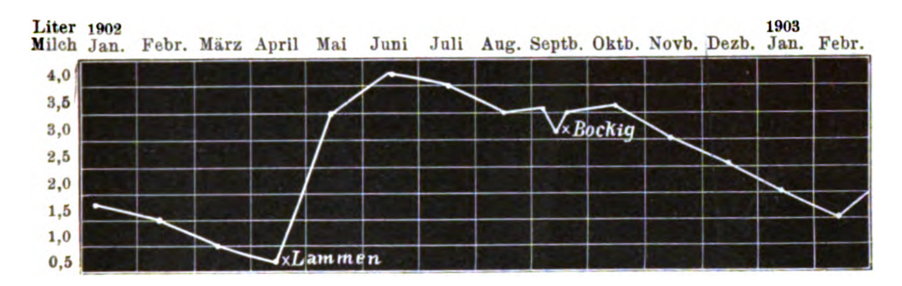
Bei dem Streben, die Säuglingssterblichkeit herabzudrücken, hat sich in den letzten Jahren ein ziemlich lebhaftes Suchen nach einwandfreier, roh geniessbarer Milch gezeigt. Ein besonders günstiges Ergebnis ist hierbei nicht erzielt worden. Die schon lange empfohlene Eselinnenmilch hat ihres hohen Preises und der Schwierigkeit der Beschaffung wegen für weitere Kreise keine praktische Bedeutung erlangt.

Es muss auffallen, dass die Ziege und deren Milch trotz vielfacher Anregung und Empfehlung gerade für die Bekämpfung der Säuglingssterblichkeit keine besondere Stellung sich erworben hat, trotzdem dieses Tier leicht zu halten und relativ sehr milchergiebig ist. Ich führe diese Erscheinung auf unsere immer noch mangelhafte Kenntnis der chemischen Zusammensetzung der Ziegenmilch und der Sondereigenschaften dieses Milchtieres zurück.

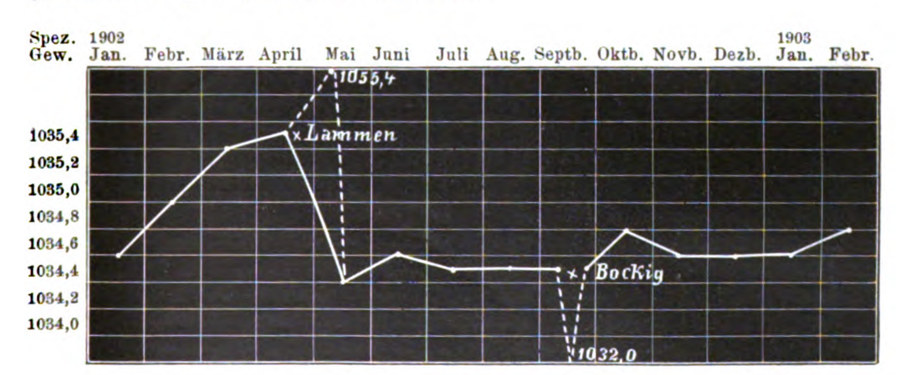
Die chemische Zusammensetzung der käuflichen Kuhmilch ist bekanntlich nur scheinbar konstant, und zwar deshalb, weil es sich um Marktmilch, d. h. um Mischmilch handelt, einer Milch, welche aus dem Eutersekret von Tieren der verschiedensten Laktationsperioden abstammt. Denn die Kuh „rindert" zu allen Jahreszeiten, so dass auch für die Geburtszeit der Kälber keine bevorzugte Zeit genannt werden kann und demnach in jedem Stall mit mehreren Kühen Tiere aus den verschiedensten Laktationszeiten stehen.

Anders ist dies bei der Ziege. Die Ziege lammt gewöhnlich, von wenigen Ausnahmen abgesehen, im Februar, März, April; sie wird „bockig" im Oktober, November und Dezember. Sowohl Milchmenge, als Milchbeschaffenheit richtet sich aber nach der Laktationsperiode.

Die Ziege unserer guten Rassen, sowohl der einheimischen „Landziege" und der „Schwarzwaldziege", als auch der Saanenrasse, gibt, wie ich auf Grund eigener Untersuchungen nachzuweisen vermag, frischmelk, d. h. einige Tage nach dem Lammen, 3,5—4,5 Liter Milch. Auf dieser Höhe hält sich die Milchmenge 4—5 Monate; nur während der kurzen, etwa 3tägigen Geschlechtserregung, d. h. wenn sie „bockig" ist, sinkt die Milchmenge auf etwa 2 Liter täglich. Vom 5.—6. Monat an sinkt sie langsam auf 3—2 Liter und weiter, um schliesslich kurz vor dem Lammen auf ca. 1/2 Liter herunter zu gehen; bei manchen Ziegen versiegt die Milch im letzten Monat ganz. Die Verhältnisse sind aus nachstehender Kurve, welche die Messungen der Milchmenge einer 4jährigen weissen langhaarigen Landziege veranschaulichen, ersichtlich:



Die chemische Zusammensetzung der Ziegenmilch entspricht im wesentlichen derjenigen der Kuhmilch. Sie schwankt aber deutlich und ganz regelmässig nach der Laktationsperiode. Die Milch ist am konzentriertesten in der Zeit kurz vor dem Lammen und kurz nach demselben, als Kolostrum; in beiden Fällen kann es sich ereignen, dass sie beim Kochen zu Gallerte erstarrt wegen ihres hohen Gehalts an Albumin. Sie ist am wenigsten konzentriert in der Zeit der grössten Milchergiebigkeit; nachher steigt die Konzentration langsam wieder an, während in den letzten 3 Monaten vor dem Lammen der Anstieg rascher, kurz vorher sehr rasch vor sich geht. Die Richtigkeit dieser Angaben ist aus folgender Kurve, welche das spezifische Gewicht der Milch der oben genannten Ziege darstellt, zu entnehmen.



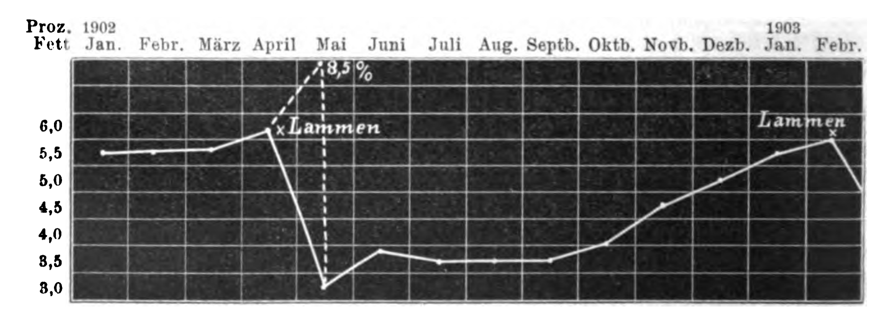
Die ungefähr stärksten Kontraste in der Zusammensetzung der Ziegenmilch sollen nachfolgende zwei Analysen der Milch einer 4jährigen Schwarzwaldziege darstellen:

	2 Stunden	27 Tage
	nach dem	Lammen
1. 24stündige Milchmenge, angefangen zu messen	1200 ccm	3500 ccm
2. Spezifisches Gewicht der Milch	1,0554	1,0313
3. Trockensubstanz	28,70 Proz.	12.89 Proz.
4. Fett	10,04 „	4,45 „
5. Mineralstoffe	1,03 „	0,72 „
6. Kasein	4,88 „	2,00 „
7. Albumin	4,43 „	1,67 „
8. Milchzucker	3,67 „	4,09 „

Auch der Fettgehalt der Ziegenmilch zeigt eine ähnliche Kurve wie das spezifische Gewicht und ist umgekehrt proportional der von dem Tier gelieferten Milchmenge. Das frischmelke Tier liefert nach meinen Beobachtungen eine Milch von 2,8—4,45 Proz. Fett. Es hängt dies von der Fütterung und dem Weidegang, von der Art des Melkens, etwas auch, aber am wenigsten, von der Rasse ab. Tiere, welche nur Weidefutter haben, liefern weniger fette Milch, während bei Stallhaltung und reichlicherer eiweisshaltiger Nahrung die Milch fetter wird. Der zuletzt gemolkene Teil der Milch ist stets der fettreichere; sonach wird jemand, der bei sonst gleichen Verhältnissen das Tier dreimal am Tage ausmelkt, eine fettreichere Milch erhalten als jemand, der nur 2 mal melkt.

Mit Abnahme der Milchmenge steigt der Fettgehalt, so dass er am 7. bis 8. Monat nach dem Lammen etwa 5 Proz., am 9. bis 10. Monat etwa 5,5 bis 6,0 Proz. beträgt. Es hängt diese Steigerung auch noch damit zusammen, wann das Tier wieder trächtig geworden ist.

Die Verhältnisse der Schwankungen des Fettgehalts sind aus nachfolgender Kurve zu entnehmen, welche aus den Untersuchungsergebnissen der Milch der oben erwähnten langhaarigen weissen 4jährigen Landziege zusammengestellt ist.



Ausser diesen chemischen und physikalischen Eigenschaften der Ziegenmilch kommt für die Frage, ob sie sich zur Säuglingsnahrung eignet, noch in Betracht, dass die Ziege sich leicht rein halten lässt, da sie geformte feste Fäkalien liefert, auch etwaige Verunreinigungen der Milch an dem sich dann einstellenden Bocksgeschmack leicht erkannt werden können. Dass das Fett in der Ziegenmilch sehr fein verteilt ist und sie daher schwer aufrahmt, ist bekannt.

Aus meinen Untersuchungen ziehe ich folgende Schlüsse:

Die Ziege eignet sich wenig zum Grossbetrieb, da im Herbst und Winter die Milchmenge knapp wird und die wenige anfallende Milch ihrem Gehalt an Trockensubstanz nach durchschnittlich mehr wert ist, als für sie bezahlt wird.

Dagegen ist die Ziege sehr wohl geeignet, dem Kind die Amme zu ersetzen, aber nicht in dem Sinne, dass der Säugling an das Euter angelegt wird, sondern dass der jeweilige Bedarf an Säuglingsmilch morgens, mittags und abends frisch gemolken und je nach der Laktationsperiode der Ziege und dem Alter des Kindes mit Wasser verdünnt wird. Die übrige, vom Kind nicht verzehrte Milch ist im Haushalt zu verwenden.

Soll daher die Ziege zur Bekämpfung der Säuglingssterblichkeit verwendet werden, so ist kein Grosshandel mit Ziegenmilch anzustreben, sondern es ist die Vermietung von Ziegen unter sachverständiger Aufsicht einzuführen. Diesem Weg stehen allerdings gewisse Schwierigkeiten im Wege

auf welche hier einzugehen nicht der Platz ist, die ich aber nicht für unüberwindlich halte.

Diskussion. Herr M. NEISSER-Frankfurt a/M.: Erwähnt seien in den Volksblättern für Volksgesundheitspflege publizierte Versuche, gute, einwandfreie Ziegenmilch zum Rohgenuss einzuführen.

---

4. Sitzung.

Freitag, den 21. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr WOLF-Tübingen.

12. Herr H. SELTER-Bonn: **Über ein neues Formalin-Desinfektionsverfahren.**

Das Bestreben, ein unter allen Umständen brauchbares und leicht auszuführendes Formalin-Desinfektionsverfahren einzuführen, musste darauf gerichtet sein, ein Mittel ausfindig zu machen, welches ermöglichte, selbsttätig und rasch genügende Mengen Formalin- und Wasserdämpfe in den Raum zu bringen. EICHENGRÜN [1]) hat ein Präparat gefunden, welches dieser Anforderung entspricht, und das dabei zugleich auch einen voll ausreichenden Desinfektionseffekt herbeiführt. Dieses Präparat, das sog. Autan, verlangt, um für die Wohnungsdesinfektion in Wirksamkeit treten zu können, nur einen Eimer und etwas Wasser, Dinge, die sich doch wohl überall beschaffen lassen werden. Das Autan [2]), ein gelbliches Pulver mit schwachem Formalingeruch, besteht aus einem Gemisch von polymerisiertem Formaldehyd und Metallsuperoxyden in einem bestimmten Verhältnis und hat die Eigenschaft, dass, wenn man es mit Wasser übergiesst, schon nach wenigen Sekunden eine Gasbildung unter starker Temperaturerhöhung eintritt, welche so lebhaft wird, dass in kurzer Zeit dichte Wolken von Formalin- und Wasserdämpfen emporsteigen. Diese Reaktion tritt so plötzlich ein, dass es gar keinen Zweck hat, den zu desinfizierenden Raum sorgfältig abzudichten, da eine leichte Ventilation gar keine Rolle spielt. Grössere Ventilationsöffnungen, Fenster, Klappen etc. wird man natürlich schliessen, braucht sie aber nicht mit Watte abzudichten. Die Formalindämpfe lassen sich leicht und ausreichend in einfacher Weise entfernen, wenn man etwas Chlorammonium mit Ätzkalk nach der Desinfektion in den Eimer wirft; es entwickeln sich dadurch selbsttätig genügende Mengen Ammoniak. Das Präparat wurde im hygienischen Institut in Bonn zuerst für die Wohnungsdesinfektion geprüft. Für je 25 cbm eines Raumes mischte ich 1 kg Autan mit 900 ccm Wasser und liess die entstehenden Formalindämpfe 6—7 Stunden auf das Zimmer einwirken. Als Testobjekte wurden meist kleine Fliesspapierstückchen, die in Staphylokokken- und Milzbrandsporen-Aufschwemmungen getränkt und im Exsiccator getrocknet waren, und mit tuberkulösem Sputum bestrichene Leinenläppchen benutzt. Die Versuche [3]) zeigten, dass das Autan für Zimmerdesinfektion sehr geeignet ist und

---

1) EICHENGRÜN, Ein neues Formaldehyddesinfektionsverfahren, das Autanverfahren. Zeitschrift für angewandte Chemie, XIX, Heft 33. — Vgl. auch den Vortrag von EICHENGRÜN in der Abteilung für Pharmazie, diese Verhandlungen T. II, 1. Hälfte, S. 229.

2) Von den Farbenfabriken vorm. Fr. Bayer & Co. in Elberfeld in den Handel gebracht.

3) Die genauen Versuchsprotokolle sind in der Münch. med. Wochenschrift veröffentlicht.

sich eine Tiefenwirkung erzielen lässt, die wohl kaum mit einem der früheren Verfahren erreicht worden ist. In weiteren Versuchen wird sich sicher auch die angewandte Desinfektionsdauer und die Menge des Autans herabsetzen lassen, um noch eine ausreichende Desinfektion zu bekommen. Das Präparat ist ausser zur Wohnungsdesinfektion in Fällen, in welchen Apparate nicht zu beschaffen sind, noch dort zu empfehlen, wo man Apparate, selbst wenn man sie hätte, bisher nicht gut benutzen konnte, so in Kleiderschränken, Bücherschränken, Droschken, Eisenbahncoupés etc. Hier braucht man nur in eine Porzellanschale auf dem Boden entsprechende Mengen Autan (für 1 cbm je nach Lage der Umstände 50—100 g) und Wasser hineinzubringen. Einige diesbezügliche Versuche (Bücherschränke, Kleiderschränke und Droschken) ergaben vollkommen zufriedenstellende Resultate.

Fasst man die Vorzüge des Autan-Desinfektionsverfahrens zusammen, so sind es vor allem folgende Punkte, welche das Verfahren zur Einführung in die Praxis empfehlen:

1. Es ist denkbar einfach und allenthalben auszuführen, auch an solchen Stellen, wo man die Apparate bisher nicht gut gebrauchen konnte.

2. Die Formalinmenge kommt plötzlich und auf einmal in den zu desinfizierenden Raum. Das hat den Vorteil, dass einmal eine bedeutend kürzere Zeit der Einwirkung nötig sein wird — die Grenze dieser Zeit wird noch durch genauere Untersuchungen festzustellen sein, vorläufig möchte ich vorschlagen, mindestens 4 Stunden einwirken zu lassen. — Weiter hat man den Vorteil, dass der Raum nicht sorgfältig abgedichtet zu werden braucht. Die Zeit hierfür fällt also fort und ebenfalls die Zeit zur Entwicklung der Formalin- und Wasserdämpfe.

3. Das Präparat kann leicht überall hingeschafft werden, entweder durch den Arzt selbst oder durch einen Boten, der es in der Apotheke holt.

Zwei Desinfektoren sind nicht mehr erforderlich. Einen wird man allerdings beibehalten müssen, der das Zimmer in Ordnung bringt, d. h. alle Gegenstände so stellt, dass ihre Oberfläche voll den Dämpfen ausgesetzt wird; unter Umständen kann dies aber auch der Arzt allein besorgen. Sodann sind weiter die übrigen Vorschriften der Desinfektionsordnung, Abwischen der sichtbaren Flecke des Bodens mit Sublimatlösung etc., festzuhalten.

Die Desinfektion des Bodens kann dadurch unterstützt werden, dass man etwas Autan auf den Boden, besonders in die Ecken und Ritzen streut.

Ausser zu Desinfektionszwecken kann das Autan auch gut zur Desodorierung, z. B. von Leichenzimmern, übel riechenden Eisschränken usw., verwandt werden. Man streut zu dem Zweck entweder das trockene Pulver aus, wobei sich infolge der Luftfeuchtigkeit langsam Formalindämpfe bilden, oder man bringt die Reaktion durch Übergiessen mit Wasser auf einmal zu stande.

13. Herr O. v. WUNSCHHEIM-Innsbruck: **Eine Bemerkung zu CASAGRANDIS Auffassung der Milzbrandhaemolyse.**

14. Herr H. BRAT-Charlottenburg: **Erfahrungen über einige Fabrikgifte.**

15. Herr ALFRED JUNGHAHN-Charlottenburg: **Beiträge zur Chemie und Technologie des Malzkaffees.**

Bis vor wenigen Jahren wurden alle sogenannten Kaffeesurrogate entweder von dem Gesichtspunkte der direkten Verfälschungen oder aber dem der verbilligenden Zusätze betrachtet, und vielfach haben Sachverständige ihnen die Daseinsberechtigung überhaupt abgesprochen. Vor allem machte man diesen Kaffee-Ersatz- und -Zusatzmitteln ihren Mangel an Coffein zum Vorwurf, welches

man als den Träger der anregenden Wirkung des Bohnenkaffees ansah. Aus diesem Grunde betrachtete man alle diese aus gebrannten Zichorien, Roggen, Feigen, Zucker etc. hergestellten Kaffeesurrogate wegen ihres Mangels an Coffein keinesfalls als Kaffee-Ersatzstoffe, sondern nahm sie in Anerkennung gewisser günstiger Geschmacks- und Färbeeigenschaften höchstens als Kaffeezusatzstoffe mehr oder weniger zärtlich auf.

In dieser Hinsicht hat nun aber die Neuzeit einen grossen Wandel herbeigeführt, der in mancher Beziehung dem der alkoholfreien Getränke gleicht. Die Ärztewelt hat den schädlichen Einfluss erkannt, den ein jährlicher Konsum von 2475000 kg Coffein haben muss, welche allein in dem in Deutschland genossenen Kaffee enthalten sind, und hat daher an Stelle des Bohnenkaffees coffeinfreie Ersatzgetränke gefordert. Diesem Bedürfnis eines möglichst kaffeeähnlichen, aber coffeinfreien Getränkes hat nun der seit etwa 15 Jahren eingeführte Malzkaffee am besten entsprochen. Derselbe wurde zwar anfänglich auch nur als ein neuartiges Kaffeezusatzmittel behandelt, muss aber, wie die Entwicklung gezeigt hat, als ein selbständiges Kaffee-Ersatzmittel, ja als ein selbständiges Genussmittel betrachtet werden.

Mit der Chemie und Technologie dieses wichtigen Produktes habe ich mich nun eingehender beschäftigt und möchte mir gestatten, aus meinen Untersuchungen auf diesem Gebiete drei Fragen hier zur Sprache zu bringen, welche für die Ärztewelt und besonders die Herren Hygieniker von Interesse sein dürften.

Was zunächst die Frage der Coffeinfreiheit betrifft, so ist es ja klar, dass man keine coffeinhaltigen Produkte brauchen kann, wenn man den coffeinhaltigen Bohnenkaffee dadurch ersetzen oder verdünnen will. Nun sind zwar die zur Malzkaffeefabrikation dienenden Rohstoffe und ihre Röstprodukte nach zahlreichen Untersuchungen coffeinfrei, aber wie bekannt, erfolgt die Darstellung gerade der wichtigsten Malzkaffees nach Patenten, bei denen Extrakte aus den Schalen und dem Fruchtfleisch der ungerösteten Kaffeebohnen usw. zur Imprägnierung der Röstprodukte verwendet werden. Ich habe eine Reihe solcher Stoffe untersucht und in Übereinstimmung mit früheren Veröffentlichungen gefunden, dass diese Extrakte praktisch coffeinfrei sind, ja vermutlich sogar in irgend einer Weise coffeinfrei gemacht werden.

Um so sondererbarer muss es demnach berühren, dass man seinerzeit den Malzkaffee als wertlos beurteilte, weil er keine dem Kaffee eigentümlichen Stoffe, das heisst kein Coffein enthielt, während die Erzeuger des Malzkaffees diesen Körper gar nicht in ihrem Produkt haben wollten.

Diese Imprägnierung mit den erwähnten Extrakten erfolgt bekanntlich, weil das reine geröstete Malz zu weich und süsslich schmeckt, also in kurzer Zeit dem Genuss widersteht, während die Zuführung der Kaffeegerbsäure und von karamelisierenden Fruchtsäuren den Geschmack in entschiedener Weise korrigiert, das Getränk rezenter macht. Es kann dies offenbar nur unter Anwendung eisengrünender Gerbsäuren und höherer Fruchtsäuren geschehen, da ich mich durch Versuche überzeugt habe, dass zugesetzte eisenbläuende Gerbsäuren oder Säuerung bis zur Milch- oder Essigsäurebildung dem Malzkaffee die unangenehme Eigenschaft verleihen, zugefügte Milch zu koagulieren, wozu bei Tannin noch ein herber, adstringierender Geschmack kommt.

Es steht demnach fest, dass die nach patentierten Verfahren erzeugten Malzkaffees trotz des dadurch erreichten, zweifelsohne kaffeeähnlichen Geschmacks und Aromas praktisch als völlig coffeinfrei anzusehen sind.

Als zweiten Punkt, m. H., möchte ich vor Ihnen eine Frage behandeln, welche in Chemikerkreisen zu einer Kontroverse geführt hat, nämlich

die Frage: „Was ist Malz?“, und im Zusammenhang hiermit: „Warum mälzt man überhaupt?“, nachdem man doch auch durch Rösten von Gerste, Roggen, Weizen, Mais usw. kaffeeartige Röstprodukte schon lange hergestellt hat. Die Antwort ist nicht so naheliegend, wie es scheinen möchte.

Bekanntlich ist das Getreidekorn ein in eine strohartige, cellulosereiche Hülse eingeschlossener Zellkörper, der in seinen äusseren Schichten hauptsächlich Pflanzeneiweiss (Kleber), in seinen inneren dagegen vor allem Stärkemehl neben Pflanzengummi und Zucker enthält, also Säftereste, die noch nicht völlig zu Stärke hydratisiert sind. Röstet man nun ein solches reifes Getreidekorn, so wird das Stärkemehl zunächst in Dextrin und dann bei etwa 200° in den Bitterstoff Assamar übergeführt, die Eiweiss- und Fettstoffe aber werden hochgradig zersetzt und geben schlecht schmeckende, wenig haltbare Röstprodukte. Es hat daher ein solches Röstprodukt nichts mit dem aus Bohnenkaffee gemeinsam, da letzterer ja überhaupt keine Stärke enthält.

Legt man aber das reife Getreidekorn zunächst in Wasser und dann an die Luft, so beginnt das Korn zu keimen; nach aussen treten die Wurzelkeime, nach innen wächst der Blattkeim, bis er schliesslich auch das Korn durchbricht und als grüner Halm sichtbar wird. Mit diesem Lebensprozess ist jedoch ein hochinteressanter chemischer Prozess verknüpft. Aus den Eiweisskörpern des Getreidekorns bildet sich nämlich beim Keimen ein Ferment, die Diastase, welche beim Fortschreiten des Keimungsprozesses das wasserunlösliche Stärkemehl in löslichen Malzzucker (oder Maltose), bezw. in Zwischenprodukte, wie Maltodextrin, überführt. Diese Zuckerart bildet beim Rösten nicht Assamar, sondern Karamel, und zwar schon bei erheblich niedrigeren Temperaturen, so dass also die Eiweiss- und Fettstoffe erheblich weniger zersetzt werden.

Dieser Mälzungs- und nachfolgende Karamelisierungsprozess setzt nun gewaltige technische Einrichtungen voraus und ist mit grossen Substanzverlusten und Kosten verbunden; er ist aber, wie gesagt, nicht zu umgehen, wenn man Produkte erhalten will, die nicht durch Hitze, sondern durch Keimung aufgeschlossen, bezw. diastatisiert sind.

Auf dem gleichen Prinzip beruhen bekanntermassen alle Gärungsgewerbe, also Brauerei, Spiritusbrennerei usw., indem man aus dem unlöslichen Mehl in Kartoffeln, Gerste, Mais usw. mit Hilfe von Gerstendiastase, d. h. keimender Gerste oder Gerstenmalz, zuckerhaltige Flüssigkeiten herstellt, die man dann in geeigneter Weise vergärt.

Es ist nun die Streitfrage entstanden, in welchem Stadium die keimende Gerste als „Malz“ anzusehen ist. Setzt man nämlich, um möglichst wenig Unkosten und Materialverluste zu haben, den Begriff so niedrig als möglich, so kommt man schliesslich dazu, schon geweichte Gerste als Malz anzusprechen. Dies ist aber völlig unzulässig; ebenso, wie man selbst Gerste noch nicht als Malz anzusehen hat, wenn sie schon zu keimen begonnen hat. Es muss vielmehr der Keimungsprozess so weit fortgeschritten sein, dass eine zur Umwandlung der Gesamtstärke in Maltose ausreichende Menge Diastase gebildet ist.

Der Nachweis der stattgehabten Mälzung lässt sich nun aber im Malzkaffee, da alle chemischen Analysen versagen, nur durch die Länge des Blattkeimes erbringen; es ist daher wesentlich, nur Malzkaffee in ganzen Körnern zuzulassen und als Kriterium der Mälzung einen Blattkeim zu verlangen, der mindestens halbe Kornlänge hat.

Da die Röstprodukte aus eingeweichter Gerste und aus wirklichem Malz sehr verschiedener Natur sind, so ist es eine Benachteiligung des Käufers, wenn derselbe als Malzkaffee eine gebrannte Gerste erhält — ja man kann in

diesem Falle direkt von Betrug sprechen. Es tut hierbei nichts zur Sache, dass vielleicht mancher sich mit gebrannter Gerste zufrieden gibt, event. sogar an sogenanntem „Farbmalz" Geschmack findet. Wer „Malzkaffee" verlangt und bezahlt, muss die Gewähr haben, dass derselbe wirklich aus „Malz" hergestellt ist.

Es ist dies um so wichtiger, als zwischen den Röstprodukten aus Stärke, Assamar, und denen aus Maltose, Karamel, auch physiologisch ein wesentlicher Unterschied vorhanden ist.

Es ist ja bekannt, dass die Hauptfehler der Zichorie, Verursachung von Aufstossen, Übelkeit usw., von ihrem Gehalt an Inulin-Assamar kommen, und ähnlich wirkt jedes Stärke-Assamar, vielleicht auch wegen des hohen Gehaltes an Furfurol, dessen Entstehung bei solchen Hitzegraden genau wie bei Kaffee unvermeidlich ist.

Diesen Fehler hat aber ein richtiger Malzkaffee aus gut karamelisiertem Malz nicht; dagegen tritt er sofort wieder auf, wenn man Darrmalz trocken röstet, weil dieses etwa zwei Drittel noch unaufgeschlossenes Stärkemehl enthält, das z. B. im Brauereibetrieb erst durch den Maischprozess verzuckert wird.

Auch die Röstprodukte aus den Eiweiss- und Fettstoffen dürften bei dieser Bekömmlichkeitsfrage eine Rolle spielen.

Jedenfalls beweisen alle diese Beobachtungen zur Evidenz, dass „Malzkaffee" und „Malzkaffee" durchaus nicht das Gleiche sein muss, wenn eben der eine Fabrikant sehr niedere Qualitätsansprüche stellt. Unter diesen Umständen ist es das Richtige, sich an alte eingeführte Marken zu halten, welche den Ruf des Malzkaffees als coffeinfreies Getränk begründet haben, und bei denen Kapital und die technische Vollendung der Betriebseinrichtungen Gewähr für Verarbeitung nur gesunder, keimfähiger Gersten, beste Reinigung und richtige Durchmälzung bieten. Ferner halte man nach wie vor daran fest, dass Malzkaffee nur in ganzen Körnern gehandelt wird.

In engerem Zusammenhang mit den behandelten steht die dritte Frage, die „Analysen-Frage", oder besser gesagt der „Analysen-Unfug", welcher auf diesem Gebiete leider sich breit macht.

Häufig findet man den „Nährwert" eines Malzkaffees besonders hervorgehoben, und zwar unter Aufführung von Analysen der ganzen Substanz, also nicht bloss des allein zur Resorptionsmöglichkeit gelangenden wasserlöslichen Anteils. Da soll z. B. solch ein „Blutkraft-Malzkaffee", und wie sie sonst noch heissen mögen, 75 Proz. und mehr Nährwert besitzen, während sich kaum 40 Proz. überhaupt lösen, das Übrige aber im „Satz" sitzen bleibt.

An und für sich sind ja die löslichen Anteile Nährstoffe bestresorptionsfähiger Art; ausgenommen die erwähnten Assamare; aber was wollen die ca. 5 g Nährstoffe besagen, die in einer Tasse enthalten sind, gegenüber dem Gesamtbedarf des menschlichen Körpers!

Ferner ist zu bedenken, dass wir in unseren Nahrungsmittelanalysen seltener ganz einheitliche chemische Verbindungen, sondern meist Sammelkörper bestimmen. So nennen wir alles bis 100° C. Abdunstende einfach Wasser, ohne Rücksicht auf etwaige ätherische Öle; wir nennen das durch Äther Extrahierbare Fett, ohne uns um Zusammensetzung und Natur dieser Fette zu kümmern. Die Menge der Eiweisskörper erhalten wir durch Multiplikation des gefundenen Stickstoffs mit 6,25: auch hier findet eine ohnehin schwierige Unterscheidung nur in seltenen Fällen statt. Die Kohlehydrate werden meistens nach dem stark schwankenden Reduktionsvermögen gegen FEHLINGsche Lösung vor und nach der Inversion, bezw. Aufschliessung bestimmt; die gefundenen Zahlen geben also über die nähere Natur keinen Aufschluss.

Endlich sind selbst die Mineralstoffe nicht in ihrer ursprünglichen Form bestimmbar.

Analysen solcher Art haben demnach nur einen Vergleichswert, aber über den eigentlichen Gebrauchswert eines Produktes sagen sie wenig aus. Wie oft liest man, dass ein Malzkaffee einem anderen vorzuziehen sei, weil er 55 Proz. Extrakt gegen 50 eines anderen gebe. Aber würde jemand Zichorie mit 70 Proz. Extrakt wirklichem Bohnenkaffee mit 25 Proz. oder Malzkaffee mit 50 Proz. vorziehen?

Was vom Extrakt, gilt auch von allen anderen Bestandteilen, insbesondere aber vom Eiweiss, bei dem man mit Vorliebe den Gehalt in der ganzen Substanz angiebt, ohne zu bedenken, dass durch die Erhitzung der grösste Teil unlöslich wird, und dass man Kaffee nicht wie Kakao in ganzer Substanz, sondern nur als wässerigen Auszug geniesst.

Es ergibt sich demnach, dass für die Beurteilung eines Malzkaffees nicht die objektiven Analysenzahlen, sondern ein subjektives Moment, nämlich die Genussmitteleigenschaften entscheidend sind.

Den Wert des Malzkaffees sehe ich hauptsächlich darin, dass er ein leicht auf Reinheit zu kontrollierendes Material ist, welches bei richtiger technischer Durcharbeitung ein bekömmliches kaffeeartiges, aber coffeinfreies Getränk gibt.

Diskussion. Herr RÖTTGER-Berlin: Die Ausführungen des Herrn Vorredners interessieren mich sehr, da ich schon seit Jahren meine Aufmerksamkeit auf die coffeinhaltige Getränke gerichtet habe, weil mir bei ihnen ein schädlicher Einfluss auf die Gesundheit unbedingt zu bestehen scheint, um so mehr, als sie schon in frühester Jugend gereicht werden. Eine zur Feststellung dieses Einflusses an die Ärzte von mir gerichtete Enquete hat ergeben, dass nach Ansicht der grösseren Zahl der Ärzte „starker Kaffee unbedingt gesunden Organismem schädlich ist; verdünnte Aufgüsse schaden Kindern, Blutarmen, Herzkranken und Nervösen und tragen, wenn sie bei der ärmeren Bevölkerung über den ganzen Tag hin genossen werden, zur Unterernährung bei“. Dieser Zustand wird nun noch gefördert, weil durch die Abstinenz der Kaffee als Ersatzgetränk empfohlen wird. Das ist ein logischer Fehler: man ersetzt den einen Reizstoff unnötig durch einen anderen; unnötig deshalb, weil wir ja in den Malzkaffeesorten, die der Vortr. soeben erwähnte, einen guten Ersatz des Kaffees haben. Gut ist dieser Ersatz deshalb, weil er nach Geruch, Aroma und Geschmack, wie Zubereitung und Art der Vermischung dem Kaffee gleicht. Es wäre sehr zu wünschen, dass die Ausführungen des Herrn Vorredners in weiteste Kreise dringen, damit die Vorurteile gewisser, vornehm sein wollender Kreise endlich gebrochen würden, die darin gipfeln, dass der Malzkaffee nur für den armen Mann das Getränk sei, und sich daher sträuben, ihren Kaffee aufzugeben.

16. Herr E. SCHEURLEN-Stuttgart: **Zur Kenntnis der Bakteriologie der epidemischen Schweisskrankheiten.**

Aus der Geschichte der Volksseuchen ist uns bekannt, dass in früheren Jahrhunderten eine epidemische Krankheit, der englische Schweiss, eine verhängnisvolle Rolle spielte, über dessen Ursache wir uns meines Wissens kein annäherndes Bild machen können. Er ist heute verschwunden, und nur zeitweilig lesen wir in den Tagesblättern, dass da oder dort, am häufigsten in Frankreich, eine ähnliche Krankheit, teils epidemisch, teils sporadisch, in letzterem Fall mit Vorliebe bei Wöchnerinnen aufgetreten sei, das Frieselfieber.

Eine kleine, aber sehr gefährlich einsetzende Epidemie von Frieselfieber, welche im Frühjahr 1900 in Hohnweiler, Oberamt Backnang in Württemberg,

auftrat, gab mir Gelegenheit zu bakteriologischen Untersuchungen, welche, wenn sie auch im Drang der Bekämpfung der Epidemie nur unvollkommen gemacht werden konnten, doch die Ätiologie dieser Krankheit ziemlich klar erkennen lassen.

Berichtet ist über die erwähnte Epidemie bereits im Medizinalbericht von Württemberg für 1900 S. 119 und von dem staatlich aufgestellten Epidemiearzt Dr. ZELLER im medizinischen Korrespondenzblatt des Württ. ärztl. Landesvereins vom 18. Aug. 1900, B. 70, Nr. 93, S. 415.

Zu erwähnen ist noch, dass die letzte Frieselfieberepidemie in Württemberg im Frühjahr 1831 in Esslingen und Umgebung herrschte; sie wurde von dem damaligen Oberamtsarzt Dr. STEUDEL in einer Monographie beschrieben.

Der erste Fall der Hohnweiler Epidemie trat am 5. Febr. 1900 auf; es folgte am 10. Febr. ein weiterer Fall, am 22. wieder einer, am 25. vier Fälle, am 26. und 27. je einer, am 28. zwei Fälle, am 1. März sieben, am 2. vier, am 4. drei, am 6., 7. und 8. je einer, die letzten zwei gingen am 12. März zu. Es geht aus dieser Reihe deutlich hervor, dass es sich um eine ansteigende und abklingende Epidemie handelt; irgend eine Fleisch- oder Käsevergiftung, an welche namentlich nach dem Ausfall der bakteriologischen Untersuchung gedacht werden muss, liegt demnach schon nach dem Verlauf der Epidemie nicht vor; auch haben alle dahin gehenden Nachforschungen, welche in dem kleinen Dorf leicht anzustellen waren, ein durchaus negatives Ergebnis gehabt.

Im ganzen erkrankten 30 Personen, davon gehörten nur 4 dem männlichen Geschlecht an, welches demnach offenbar weniger empfänglich für den Krankheitserreger war. Die ersten 6 Fälle starben alle; im weiteren Verlauf der Epidemie kamen nur noch 2 Todesfälle vor; sie verlor sonach rasch den anfänglich ausserordentlich bösartigen, die ganze Gegend in panischen Schrecken versetzenden Charakter.

Das klinische Bild war sehr charakteristisch. Die Patienten erkrankten ohne wesentliche Prodromalerscheinungen manchmal mitten in der Arbeit an Schwindel, Kopfschmerzen, Herzklopfen, Angstgefühl von nicht selten unerträglicher Höhe. Nach Aufsuchen des Betts bricht ein anhaltender, profuser Schweiss aus, dem ein juckender roter Frieselausschlag folgt, der sich über den ganzen Körper erstreckt. In den meisten Fällen bestand Verstopfung. Die peripheren Lymphdrüsen waren deutlich geschwollen; der Urin enthielt Eiweiss.

Der Tod trat meist ganz unerwartet ein; in einem Fall erfolgte er nach 11stündiger Krankheitsdauer. Die meisten Kranken waren nach 8—10 Tagen wiederhergestellt, doch dauerte in einigen Fällen die Krankheit auch bis zu 8 Wochen.

Der in allen Todesfällen gleiche und ganz eigenartige Sektionsbefund war folgender:

Von dem Hautausschlag war zwar die Röte verschwunden, doch waren die Frieselbläschen und -stippchen noch wohl vorhanden. Die Milz war geschwollen, die Nieren frisch parenchymatös entzündet. Das Colon war stark kontrahiert, nur etwa daumendick. An dem aufgeschnittenen Darm zeigte sich der Dünndarm mit braunem Schleim bedeckt und durch Schwellung der Solitärfollikel, namentlich in der Gegend der Klappe, Dünn- und Dickdarm wie mit Hirsekörnern übersät. Die PEYERschen Haufen dagegen waren zwar auch deutlich sichtbar, jedoch nicht sonderlich geschwollen.

Die Mesenterialdrüsen waren stark geschwollen, weniger die Inguinal- und Axillardrüsen.

Auf der Lungenpleura, dem Perikard und dem Endokard fanden sich einzelne kleine Ekchymosen, wie bei Erstickten.

Zur bakteriologischen Untersuchung gelangten die inneren Organe von 5 Leichen, welche 6—24 Stunden nach dem Tod seziert worden waren, und zwar Mesenterialdrüsen, Leber, Nieren, Milz und Blut. Aus allen diesen Organen wurde durch das Gelatineplattenverfahren ein der Coligruppe angehörendes Bacterium gezüchtet, welches in sämtlichen Leichen reichlich und in Reinkulturen vorhanden war und sich auch im Deckglas- und Schnittpräparat mit gewöhnlicher Färbung — nicht aber durch Gram — nachweisen liess. Es färbte sich gleichmässig, eine Polfärbung konnte ich nicht beobachten.

Für Kaninchen war das Bacterium, welches ich vorläufig Bacterium miliarium nennen möchte, nicht pathogen; dagegen tötete es auch in kleinster Dosis weisse Mäuse bei subkutaner Impfung in 4—14 Tagen. Aus dem Blut und den Organen der Mäuse liess es sich wieder durch Platten- und Färbverfahren leicht nachweisen und weiter übertragen.

In den Kulturen schwächte sich mit der Zeit die Pathogenität ab. Als ich 1902 die weitere Untersuchung wieder aufnehmen wollte, konnte ich Mäuse mit denselben nicht mehr töten. Doch stellte ich damals an diesen abgeschwächten Kulturen noch folgende Eigenschaften fest:

Die Bakterien sind lebhaft beweglich und an Grösse und Gestalt dem Bacterium coli durchaus ähnlich.

Auf Gelatineplatten sind die tiefen Kolonien klein, kreisrund, von bräunlicher Farbe; die oberflächlichen flach ausgebreitet, unregelmässig umrandet, leicht opaleszierend, zuweilen durch Furchen abgeteilt, wie Typhusbakterien.

Im Gelatinestich Wachstum im ganzen Stich, auf der Oberfläche flache Ausbreitung.

Auf Agar bildet sich ein starker weisser Belag.

Bouillon wird gleichmässig getrübt und behält alkalische Reaktion.

Auf Kartoffel bildet sich ein üppiger gelblicher Rasen.

Die Indolreaktion fällt bei einer dreitägigen Kultur positiv aus.

In Traubenzuckerbouillon findet starke Gasbildung statt.

Weitere Untersuchungen anzustellen, war mir aus Mangel an Zeit nicht möglich; ich muss es anderen Untersuchern überlassen, zu ermitteln, in welchem Verhältnis das Bacterium miliarium zu den Bakterien des Typhus und Mäusetyphus, der Schweineseuche, der Fleischvergiftung u. a. steht.

Die Bekämpfung der Hohnweiler Epidemie war zwar kostspielig, aber nachdem einmal der Charakter erkannt worden war, dass nämlich das Frieselfieber zur Typhus- und Fleischvergiftungsgruppe gehört, nicht mehr allzu schwierig. Die Kranken wurden in einer rasch aufgestellten Baracke isoliert.

Zusammengefasst ist das Ergebnis meiner Beobachtungen folgendes:

Das Frieselfieber ist eine akute Infektionskrankheit, bedingt durch ein der Coli-Typhusgruppe angehöriges Bacterium, welches sich in ähnlicher Weise wie der Typhus epidemisch verbreiten kann. Der Krankheitserreger befällt mit Vorliebe das Lymphgefäßsystem; charakteristisch ist neben dem das Bild beherrschenden Schweiss und Ausschlag pathologisch-anatomisch die Schwellung der Lymphdrüsen, der Solitärfollikel des Darms und die Petechien der serösen Häute.

Diskussion. Herr DIETSCH-Hof a. S. hat in 22jähriger Praxis in Dinkelsbühl, Mittelfranken, öfter sporadische Fälle von Sudor anglicus beobachtet, manchmal in einem Jahre mehrere Fälle, manchmal in mehreren Jahren keinen. Das Charakteristische bestand im Wechsel zwischen abundanten Schweissen, in denen sich die Patienten ganz behaglich fühlten, und Anfällen

von heftiger Beklemmung und Schweratmigkeit. Einige starben in solchem Anfall ganz plötzlich, bei denen kurz zuvor die Organuntersuchung keinerlei Anomalie ergeben hatte. Wiederholt dauerte die Erkrankung ein paar Monate.

In Oberfranken hat D. in den 8 Jahren seines Dortseins weder selbst einen Fall von Schweisskrankheit beobachtet, noch durch Kollegen, die er darüber befragte, etwas über deren Beobachtungen erfahren, während in Mittelfranken älteren Ärzten die Krankheit wohlbekannt ist.

Herr Zeller-Backnang: Es gibt auch jetzt noch jedes Jahr 2—3 Fälle im Weissacher Tal, die der chron. Form der Krankheit entsprechen, wie in Dünkelsbühl. Diese gehen mit geringem Fieber einher und zeigen 3—5 Monate lang profuse Schweisse.

Herr Reisinger-Komotau bemerkt, dass in den österreichischen Alpenländern, namentlich in Salzburg und anderen Ländern, sehr häufig Schweissfrieselepidemien konstatiert wurden, so dass die österreichische Regierung sich wiederholt zu umfassenden Prohibitivmassnahmen veranlasst sah.

Herr Scheurlen-Stuttgart äussert sich in seinem Schlusswort dahin, dass die Erkenntnis des sporadischen und epidemischen Schweissfriesels als einer Infektion durch eine durch ihre Wirkung gegen Mäuse charakteristische Colityphusart insofern an Bekanntes anknüpfe, als bei verschiedenen Fällen von vermutlicher Fleischvergiftung das Auftreten eines frieselähnlichen Ausschlags eine festgestellte Tatsache sei. Bei der Ähnlichkeit der Frieselfieberepidemien mit den geschichtlichen Epidemien des englischen Schweisses dürfe auch für diesen eine gleiche Ursache zur Erklärung herangezogen werden.

IV.

Abteilung für Tropenhygiene.

(Nr. XXX.)

Einführender: Herr E. BÄLZ-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr F. FÜLLEBORN-Hamburg: Über die Kala-azar (tropische Splenomegalie) genannte Krankheit; mit Demonstration von Präparaten.
2. Herr H. VIERECK-Hamburg: Über Amöbendysenterie.
3. Herr M. OTTO-Hamburg: Über Gelbfieber in Afrika.
4. Herr K. MIURA-Tokyo: Erfahrungen über Beriberi im russisch-japanischen Kriege (vorgetragen von Herrn E. BÄLZ-Stuttgart).
5. Herr H. WERNER-Hamburg: Über Elephantiasisoperationen.
6. Herr M. MAYER-Hamburg: Neueres über die Verbreitungsweise und die Bekämpfung der Pest in Indien.

Ausserdem war die Abteilung zu einem in der Abteilung für Zoologie gehaltenen Vortrage eingeladen.

---

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr A. PLEHN-Grunewald-Berlin.

Zahl der Teilnehmer: 11.

1. Herr F. FÜLLEBORN-Hamburg: **Über die Kala-azar (tropische Splenomegalie) genannte Krankheit;** mit Demonstration von Präparaten.

Die Präparate haben Vortragender und Dr. MAYER gelegentlich einer im Auftrag des Hamburgischen Instituts für Schiffs- und Tropenkrankheiten und mit Unterstützung der Kolonialabteilung des Auswärtigen Amtes unternommenen medizinischen Studienreise aus Indien mitgebracht. Die Kala-azar verläuft als ein chronisches, durch beträchtliche Milzschwellung ausgezeichnetes Fieber, das in 1—2 Jahren fast ausnahmslos zum Tode führt. Die Affektion wurde bisher für Malariakachexie gehalten, und, was in der Literatur über tropische Malariakachexie berichtet ist, bezieht sich augenscheinlich zu einem

grossen Teil auf Kala-azar. Von der Malaria unterscheidet sich die Kala-azar durch ihre Bösartigkeit und die Unwirksamkeit von Chinin; auch wird sie nicht durch den Malariaparasiten, sondern durch ein anderes Protozoon, den 1903 durch LEISHMAN und DONOVAN beschriebenen und ihnen zu Ehren Leishmania Donovani genannten Parasiten, hervorgerufen, der in ungeheurer Menge in den Organen der Erkrankten gefunden wird. Da die furchtbare Krankheit, die in Indien viele Tausende hinweggerafft hat, sich auch in Ceylon, China, Egypten, Arabien und Algier findet, beansprucht sie das ernsteste Interesse aller Tropenärzte.

(Der Vortrag erscheint ausführlich im Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene.)

Diskussion. Herr A. PLEHN-Grunewald-Berlin: Das interessante Präparat von Milzruptur nach Punktion beweist, dass meine auf theoretischen Erwägungen beruhende Vorschrift in der „Heilkunde“ in v. NEUMAYERS „Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen“ auch praktisch wohl begründet ist. Sie verlangt, nur sehr grosse Milzen zu punktieren und die Nadel sehr schnell und tief einzuführen, während der Kranke den Atem anhält, sie nach dem Einstechen aber sofort loszulassen, damit sie nunmehr den aspiratorischen Bewegungen der Milz folgen kann. Anderenfalls könnten durch das Gleiten der oberflächlich angestochenen Milz über die Nadelspitze Risse entstehen, welche allerdings zu schweren und tödlichen Blutungen zu führen vermögen. Das sehen Sie hier an diesem Präparat ganz deutlich: Es handelt sich um einen gut $^1/_2$ cm langen glatten Riss in der Milzkapsel auf der konvexen Fläche der Milz, welcher wohl ganz unzweifelhaft von der Nadelspitze herrührt. Bei Einhalten meiner Vorschrift ist mir unter etwa 30 Punktionen kein Unfall passiert. Natürlich kann das auch Zufall sein.

Zweitens möchte ich in Bezug auf die grossen, Kala-azarparasiten führenden Zellen noch hervorheben, dass meine Vergleiche mit den histologischen Bildern der Organe bei Malaria mich ebenfalls dazu geführt haben, diese Zellen, und zwar überall, als pathologisch veränderte Endothelzellen anzusprechen. Dagegen halte ich es bezüglich der Kala-azarzellen nicht für zutreffend, von einer „Phagocytose“ zu sprechen. Die Kala-azarparasiten dürften vielmehr in den hier in Betracht kommenden Formen obligate Zellschmarotzer sein, ebenso, wie die Malariaplasmodien; deshalb trifft man sie auch niemals ausserhalb ihrer Wirtszellen an. Was endlich die Ursachen der Lebervergrösserung in Indien, die „Indian liver“, angeht, so dürfte sie beim Europäer doch wohl meistens auf jahrelangen Abusus von Curry und Whisky neben anderweitigen (klimatischen) Schädigungen und auch teilweise doch durch chronische Malaria bedingt sein. Letztere kann nicht für alle Fälle ätiologisch ausgeschlossen werden, weil sich ergeben hat, dass viele Leberschwellungen, selbst beim Europäer, auf Kala-azar beruhen.

Weiter sprachen die Herren RUGE-Kiel und VIERECK-Hamburg.

Herr A. PLEHN-Grunewald-Berlin: Obgleich ich bisher keinen Unfall gehabt habe, so liegt es mir doch fern, die Milzpunktion als einen unschuldigen Eingriff hinzustellen. Eine solche Auffassung widerlegen schon die ungünstigeren Erfahrungen anderer. Ich habe also immer verlangt und verlange, nicht nur dass die Diagnose vom Ergebnis der Milzpunktion abhängt, sondern von der richtigen Diagnose auch weitere entscheidende Massnahmen. Das kann z. B. der Fall sein, wenn die Frage beantwortet werden muss, Malaria oder Typhoid? Unterscheidung von Kala-azar wird hier weiter in Betracht kommen.

Der Vorschlag der Herren Prof. RUGE und VIERECK, anstatt der Milz die Leber zur Punktion heranzuziehen, ist gewiss sehr beachtenswert. Aber

die Leber enthält doch selten in der Fülle und allgemeinen Verbreitung in ihrem Kapillarblut die Malariaparasiten wie die Milz. Das lehrt die histologische Untersuchung. Ich würde also durch ein negatives Ergebnis der Leberpunktion Malaria nicht für ausgeschlossen halten, und Leberzellen zu aspirieren, wie es für die Diagnose von Kala-azar nötig wäre, ohne durch absichtliche Bewegung der Nadel im Lebergewebe dieses zu zerstören — was natürlich absolut unstatthaft ist — dürfte nur ausnahmsweise gelingen. Wir werden also die Milzpunktion doch nicht ganz entbehren können.

Herr F. Fülleborn-Hamburg bemerkt, dass er, um Misverständnisse zu vermeiden, bemerken möchte, dass er keineswegs die „Indian Liver" als identisch mit Kala-azar erklärt habe, dass er aber deren Genese für noch nicht genügend klar gelegt ansehe.

2. Herr H. Viereck-Hamburg: **Über Amöbendysenterie.**

Vortr. berichtet über die am Seemannskrankenhause in Hamburg gesammelten Erfahrungen über Amöbendysenterie. Er weist auf die Verwirrungen hin, die dadurch entstanden, dass man gleichmässig alle im Darmkanal vorkommenden Amöben auf der einen Seite für pathogen, auf der gegnerischen Seite für nicht pathogen hielt. Man kann fakultativ und obligat parasitäre Amöben unterscheiden. Letztere haben zum Teil eine pathogene Bedeutung.

Vortr. bespricht die Unterscheidungsmerkmale dieser Amöben, ihre Infektionsbedingungen und die klinischen und anatomischen Besonderheiten der Amöbendysenterie. Er will letztere unterschieden wissen von der anderweitig beschriebenen Amöbenenteritis und Amoebiasis.

(Der Vortrag erscheint im Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene.)

Diskussion. Es sprachen die Herren Ruge-Kiel, Plehn-Grunewald sowie der Vortragende.

3. Herr M. Otto-Hamburg: **Über Gelbfieber in Afrika.**

Vortragender, welcher 1904 gemeinsam mit Prof. Neumann im Auftrage des Instituts für Schiffs- und Tropenkrankheiten eine Expedition zur Erforschung des Gelbfiebers unternommen hat, berichtete über Gelbfieber in Afrika mit spezieller Berücksichtigung der deutschen Kolonien. Er traf auf seiner 1905/06 von der Kolonialabteilung des Auswärtigen Amtes veranlassten Reise die Krankheit in Togo und Dahomey an und konnte mehrere Fälle genau beobachten. Der klinische Verlauf und die Sektionsergebnisse stimmten genau mit den in Rio de Janeiro von ihm gesehenen Krankheitsbildern überein. Die Infektion konnte in Togo, das an die anerkannt endemischen Herde grenzt, nur auf dem Landwege durch Eingeborene vermittelt sein, deren Immunität gegen Gelbfieber neuerdings bezweifelt werden muss. Die Überträgerin des Gelbfiebers, die Stegomyia fasciata, hat Vortr. an allen von ihm besuchten Plätzen der westafrikanischen Küste gefunden; sie war auch reichlich an dem 43 km von der Küste entfernt liegenden Infektionsorte in Togo vorhanden. Durch mückensichere Isolierung der Erkrankten wie der in ihrer Umgebung befindlichen und darum verdächtigen Personen, Ausräucherung der Häuser mit Schwefel, endlich gründliche Vertilgung der Stegomyiabrut gelang es, eine Weiterverbreitung der Krankheit von dort zu verhindern. In Kamerun ist bisher nie ein Fall von Gelbfieber konstatiert worden. Für beide Kolonien, wie überhaupt für alle Plätze, in denen Stegomyia fasciata vorkommt, bildet die Bekämpfung der infolge ihrer Lebensgewohnheiten leicht ausrottbaren Mücke die wichtigste und den grössten Erfolg versprechende Schutzmassregel

gegen Gelbfieber, da die Krankheit eben nur durch diese Mücke übertragbar ist und ein trotz aller Vorsichtsmassnahmen doch eingeschleppter Fall keinen geeigneten Boden zur Weiterverbreitung der Seuche findet. Bei der grossen Aufmerksamkeit, welche die kaiserlichen Gouvernements und die mit der Durchführung betrauten Regierungsärzte an unseren wichtigen Handelsplätzen der Mückenbekämpfung widmen, erscheint die Gefahr ausgeschlossen, dass das Gelbfieber die wirtschaftliche Fortentwicklung unserer Kolonien in Zukunft ernstlich beeinträchtigt.

(Der Vortrag erscheint im Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene.)

Diskussion. Herr A. PLEHN-Grunewald-Berlin: Wie der Herr Vortragende selbst ausführte, ist das Auftreten von Gelbfieber in Togo mit dem, was wir bis jetzt über die Epidemiologie dieser Krankheit wirklich wissen, durchaus nicht zu erklären, ja — für die speziellen Verhältnisse in Westafrika — steht es mit unseren bisherigen Kenntnissen sogar in Widerspruch. Die Ausführungen des Herrn Vortragenden basieren im wesentlichen auf 4 selbst beobachteten und obduzierten Fällen und auf einigen ihm von kollegialer Seite und von erfahrenen Laien mitgeteilten Wahrnehmungen. Die gehäuften Erkrankungen und Todesfälle von 1896 sind sicher keine Gelbfieberfälle gewesen, denn der verstorbene Regierungsarzt Dr. WICKE, den ich im Februar 1897 in Togo besuchte, und der dabei eine ähnliche Häufung von Todesfällen Ende der achtziger Jahre besprach, welche er anfänglich für Gelbfieber angesehen habe, würde einen solchen Verdacht für die eben abgelaufene schwere Malariaperiode sicherlich auch erwähnt haben. Ganz derselbe Verdacht hat in den achtziger Jahren bei SCHELLONG und HAGGE auch schon bezüglich Neu-Guineas bestanden und ist dann zu gunsten von Malaria und Schwarzwasserfieber wieder aufgegeben worden. Der Obduktionsbefund bei Gelbfieber ist an sich nicht charakteristisch — höchstens in einer Krankheitsperiode, und da auch nicht nach allen Autoren. Den Erreger kennen wir nicht. Bleibt für die Diagnose die klinische Beobachtung. Die Differentialdiagnose gegen westafrikanische Malaria und Schwarzwasserfieber kann aber sehr schwierig sein; das beweisen schon die immer zeitweise sich wiederholenden lebhaften Diskussionen über diesen Punkt. Die unkomplizierte westafrikanische Malaria als Erstlingsfieber verläuft mit tagelangen kontinuierlichen oder remittierenden Temperaturerhebungen und endet regelmässig tödlich, wenn kein Chinin gegeben wird, und zwar meistens schon in den ersten 3—4 Tagen. Wird Chinin verspätet gegeben, so kann der Tod dennoch eintreten, und es können Malariaparasiten dann trotzdem selbst in den Ausstrichen der inneren Organe fehlen. — Das Schwarzwasserfieber hat in Westafrika vielfach eine ganz andere Form wie in Hamburg. Es verläuft ausnahmsweise mit Blutbrechen, wie das Gelbfieber, und wenn zugleich mit dem Schüttelfrost schon Anurie eintritt, wie ich es beobachtet habe, so fehlt naturgemäss die charakteristischste Erscheinung, der blutig gefärbte Urin. Dass die Milzvergrösserung in Westafrika lange sehr unbedeutend bleiben kann, hob schon mein Bruder in seinen ersten Veröffentlichungen hervor. — Ich will damit nur sagen, dass der Herr Vortragende unter diesen Umständen uns doch mit einer genauen Krankheitsanalyse die Tatsache des Gelbfiebers hätte so wahrscheinlich machen müssen, als es bei einer Krankheit möglich ist, deren Erreger wir nicht kennen. Er ist darauf hier mit keinem Worte eingegangen.

Ausserdem sprach Herr RUGE-Kiel.

Herr M. OTTO-Hamburg erwidert Herrn PLEHN, dass die gehäuften Erkrankungen des Jahres 1896 seinem Gewährsmanne nach von WICKE doch als Gelbfieber bezeichnet wurden. Im Zusammenhang mit der klinischen Beobach-

tung ist der Obduktionsbefund — insbesondere der makroskopische — ja, bei deutlich ausgesprochenem Bilde letzterer schon an und für sich sehr wohl charakteristisch, wie zuerst MARCHONE, SALIMBENI und SIMOND festgestellt haben, denen sich Vortr. nach eigener Nachprüfung nur anschliessen kann. Bei den 4 Todesfällen konnte eine Verwechslung mit „westafrikanischer Malaria" oder Schwarzwasserfieber gar nicht in Betracht kommen. Das beweist u. a. das Fehlen der Parasiten im Blute wie in den einzelnen Organen, auch bei den 3 Verstorbenen, die unmittelbar vor und während der Erkrankung überhaupt gar kein Chinin erhalten hatten, das Fehlen von Haemoglobinurie in allen Fällen, der völlig gleichartige Verlauf mit Remission und Ikterus im 2. Stadium der Krankheit, der typische Geruch, das Auftreten bei Personen, die kaum 3 Monate im Lande waren etc., kurz ein Bild, wie es nach Ansicht des Vortr., der in Rio de Janeiro Gelbfieber selbst zu studieren Gelegenheit hatte, mit einer anderen Krankheit gar nicht verwechselt werden konnte, es sei denn, dass man Krankheitsformen annehmen wollte, die sicher mit Malaria nichts zu tun haben, dem Gelbfieber klinisch wie anatomisch durchaus gleichen, aber doch kein Gelbfieber, sondern etwas anderes seien! Vortr. ist hier auf eine ausführliche klinische Schilderung nicht eingegangen, weil die Kürze der für den Vortrag festgesetzten Zeit dies nicht gestattete; er glaubte auch nicht, dass bei der Übereinstimmung aller Ärzte sowohl bezüglich der Togo-, wie der Dahomeyfälle und bei seiner auf eigenen Spezialstudien beruhenden Erfahrung über das Gelbfieber Zweifel an der Diagnose geäussert werden würden. Atypischer Verlauf des Schwarzwasserfiebers sei auch in Hamburg nicht unbekannt und berücksichtigt worden. Übrigens wird demnächst der ausführliche Bericht des kaiserlichen Regierungsarztes in Lome, Herrn Dr. KRUEGER, im Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene erscheinen, dem Vortr. durchaus beipflichte, und der hoffentlich Herrn PLEHN überzeugen werde, dass es sich um gar nichts anderes als Gelbfieber handeln konnte. Mit Herrn PLEHN stimme Vortragender darin überein, dass gewisse Punkte in der Gelbfieberfrage für Afrika, speziell die Epidemiologie, noch weiterer Aufklärung bedürften.

---

2. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, vormittags 9 Uhr..

Vorsitzender: Herr A. PLEHN-Grunewald-Berlin.

Zahl der Teilnehmer: 10.

4. Herr K. MIURA-Tokyo: **Erfahrungen über Beriberi im russisch-japanischen Kriege** (vorgetragen von Herrn E. BÄLZ-Stuttgart).

Die Gesamtzahl aller Beriberifälle im japanischen Heere während dieses Krieges beträgt fast die Hälfte sämtlicher Krankheitsfälle überhaupt. Wenn die offizielle Zahl kleiner ist, so rührt das daher, dass in den Listen nur die primären Fälle aufgeführt sind, während die sekundär hinzutretenden mindestens ebenso häufig sind. — Die von verschiedenen japanischen Militärärzten als Erreger von Beriberi angegebenen Mikroorganismen haben sich nicht als solche erwiesen. Wir kennen auch heute noch keinen bestimmten Parasiten als Ursache der Krankheit.

MIURA ist noch immer der Ansicht, dass die Reisnahrung allein nicht die Ursache der Erkrankung sein kann. Wenn in der japanischen Armee in

der zweiten Hälfte des Krieges Beriberi seltener wurde, so trugen dazu auch andere Umstände bei als der Übergang von reinem Reis zu Reis-Gerste. Im Kriege wie im Frieden fand sich eine starke Zunahme im Sommer und eine Abnahme mit Eintritt der kühleren Jahreszeit. Die Japaner scheinen eine bestimmte Disposition für Beriberi zu haben, denn bei den Russen wurde Beriberi nie beobachtet. Die Russen in Port Arthur litten an Skorbut, die Japaner draussen an Beriberi. MIURA gibt sodann das Resultat seiner Studien über die Verbreitung der Gefühlsstörung bei Beriberi. In Bezug auf die Behandlung sind wenig Fortschritte zu verzeichnen. Die heilende Wirkung des Höhenklimas hat sich auch diesmal wieder bestätigt.

(Der Vortrag wird im Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene ausführlich veröffentlicht.)

Diskussion. Herr A. PLEHN-Grunewald-Berlin: Die äusserst interessanten und bezüglich der praktischen Folgerungen unerwartet wichtigen Mitteilungen des Herrn Vortragenden, der unter den Beriberiforschern des In- und Auslandes ja bekanntlich einen der allerersten Plätze einnimmt, beweisen leider, dass man in Bezug auf die Erkenntnis der eigentlichen, letzten Ursache der Beriberi auch durch die umfangreichen, sicherlich mit allen modernen Hilfsmitteln ausgebeuteten Erfahrungen des russisch-japanischen Krieges noch keinen Schritt vorwärts gekommen ist.

Um eine Intoxikation, eine toxische Neuritis, resp. Neuromyositis, handelt es sich ja zweifelsohne; aber wird das Toxin direkt von einem spezifischen, im Menschen sich entwickelnden Mikroorganismus gebildet? Oder infiziert ein derartiger Organismus die Nahrung und bildet in dieser das gefährliche Gift? Das sind die noch ungelösten beiden Kardinalfragen, welche durch die unzweifelhaft bedeutungsvolle Rolle, welche Rasse und Klima für das Auftreten und den Verlauf der Beriberi spielen, noch weiter kompliziert werden.

In Westafrika z. B., wo das Leiden meist sporadisch oder in einzelnen Erkrankungsgruppen und nur selten gehäuft auftritt, verläuft es ganz wesentlich schwerer als in Japan. Ganz überwiegend handelte es sich um Fälle mit geradezu foudroyantem Verlauf, welche in 15 Stunden bis wenigen Tagen tödlich endeten. Hier konnten ausschliesslich Vagus, Phrenicus und Symyathicus von Anfang an befallen sein, ohne jede Beteiligung der peripheren motorischen oder sensiblen Nerven. Charakteristisch ist dann der fehlende Puls bei lebhaftester Herzaktion (Lähmung der Vasomotoren), und der Tod pflegt durch allmähliche Lungenlähmung einzutreten. Heftigste Kardialgien, Salivation und Hyperhidrosis sind ferner zu beobachten, und man kann in Verlegenheit kommen, wenn entschieden werden soll, ob akuteste Beriberi oder kriminelle Vergiftung vorliegt.

Europäer sah ich in Kamerun nur dreimal unter weniger stürmischen Erscheinungen, aber ebenfalls tödlich erkranken. Alle drei waren starke Alkoholisten.

Auf die Anfrage des Herrn BÄLZ, worauf sich die Diagnose gründe, antwortet Herr PLEHN-Berlin: Die Diagnose war durch die selteneren Fälle mit ganz charakteristischem Verlauf und Beginn an der Peripherie (Peroneuslähmung etc.) gegeben, von welchen alle Übergänge zu den foudroyanten vorkommen, und welche ausnahmsweise auch einmal zur Heilung gelangten. Aber ich hob schon selbst hervor, dass die Differentialdiagnose im einzelnen Falle gegenüber krimineller Vergiftung Schwierigkeiten machen kann.

Herr E. BÄLZ-Stuttgart hat Fälle mit Symptomen wie sie Prof. PLEHN schildert, nie gesehen; er vermutet, dass es sich um eine andere Krankheit handelt.

Ausserdem sprach Herr VIERECK-Hamburg.

5. Herr H. WERNER-Hamburg: **Über Elephantiasisoperationen.**

Vortragender berichtet über seine Erfahrungen über die Operation der Elephantiasisscrota an der Hand von 21 in Dar-es-Salam ausgeführten Operationen.

Die Ausführungen wurden erläutert an Präparaten des Hamburger Instituts für Schiffs- und Tropenkrankheiten.

(Der Vortrag erscheint im Archiv für Schiffs- und Tropenkrankheiten.)

Diskussion. Es sprachen Herr SANDER-Friedenau bei Berlin und der Vortragende.

6. Herr MARTIN MAYER-Hamburg: **Neueres über die Verbreitungsweise und die Bekämpfung der Pest in Indien.**

Vortragender berichtet über den jetzigen Stand der Pest in Indien auf Grund einer Studienreise für das Hamburger Institut für Tropenkrankheiten. Das Neueste betr. der Übertragung der Pest von den Ratten auf den Menschen ist die Bestätigung der 1898 von SIMOND aufgestellten Theorie, dass die Rattenflöhe die Hauptvermittler sind. Neue Versuche von LISTON und LAMB im Laboratorium und in Räumen, in denen Menschen und Ratten der Pest erlegen waren, bestätigen es. Die Rattenflöhe verlassen die Leichen und beissen, vom Hunger getrieben, auch andere Tiere und Menschen, dabei findet Infektion statt (Meerschweinchen starben in solchen Räumen an Pest und sind voll von Rattenflöhen). Dies ist für hygienische Massnahmen wichtig, da gewöhnliche Desinfizientien die Flöhe nicht töten. Die Desinfektion der Räume geschieht daher jetzt mit Petroleumrückstand, der Insekten abtötet. — Der Wert der Schutzimpfung und Serumbehandlung der Pest ist noch strittig. Eine wesentliche Abnahme der Pest in Indien hat nicht stattgefunden; die Schwierigkeiten der dortigen Verhältnisse verhinderten bisher die strengsten, wünschenswerten Massnahmen.

Diskussion. Es sprach Herr BASSENGE-Grunewald-Berlin.

V.

Abteilung für praktische Veterinärmedizin.

(Nr. XXXI.)

Einführende: Herr F. Lüpke-Stuttgart,
Herr R. Klett-Stuttgart.
Schriftführer: Herr J. Müller-Stuttgart,
Herr Ackerknecht-Stuttgart.

Gehaltene Vorträge.

1. Herr J. Imminger-München: Zur Behandlung chronischer Sehnenleiden des Pferdes; mit Demonstrationen.
2. Herr Joh. Schmidt-Dresden: Pathogenese und Therapie der Eisenbahnkrankheit des Rindes.
3. Herr E. Joest-Dresden: Studien über Echinokokken- und Cysticerkenflüssigkeit.
4. Herr O. v. Wunschheim-Innsbruck: Die Bakteriologie der Hundestaupe.
5. Herr R. Klett-Stuttgart: Über Rektalexploration bei den Koliken des Pferdes.
6. Herr A. Jaeger-Frankfurt a. M.: Die Angiomatosis der Leber der Bovinen.
7. Herr L. Hoffmann-Stuttgart: Demonstration der chirurgischen Klinik, mit Operationen.
8. Herr F. Lüpke Stuttgart: Demonstration der Schweineseuchepneumonie mit Hilfe des Projektionsapparates.
9. Herr A. Jaeger-Frankfurt a. M.: Das Intestinal- und Vaginalemphysem, zwei ätiologisch gleichwertige Koliinfekte.
10. Herr J. Imminger-München: Zur Behandlung der Empyeme der Kopfhöhlen des Pferdes.
11. Herr W. Gmelin-Stuttgart: Über vererbliche Eigenschaften, auf Grund von Erfahrungen in der württembergischen Pferdezucht.
12. Herr W. Zwick-Stuttgart: Demonstrationen aus der ambulatorischen, geburtshilflichen und Seuchen-Praxis.

Vortrag 9 ist auch in der Abteilung für allgemeine Pathologie gehalten. Über einen anderen in dieser Abteilung gehaltenen Vortrag, dem die Mitglieder der Abteilung für Veterinärmedizin beiwohnten, ist S. 12 berichtet. Ferner nahm die Abteilung für Veterinärmedizin an den in der Abteilung für Hygiene über die Tuberkulosefrage gehaltenen Vorträgen teil (s. S. 364ff.).

---

1. Sitzung.

Montag, den 17. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr LYDTIN-Baden-Baden.

Zahl der Teilnehmer: 32.

1. Herr J. IMMINGER-München: **Zur Behandlung chronischer Sehnenleiden des Pferdes;** mit Demonstrationen.

(Der Vortrag erscheint in der Wochenschrift für Tierheilkunde und Viehzucht.)

Diskussion. Herr RIEHLEIN-Biberach teilt einige günstige Erfolge mit, welche er mit der IMMINGERschen Behandlung erzielte, und illustriert ferner an einem Falle die Kontraindikation der genannten Behandlung bei akuten Sehnenaffektionen.

Herr IMMINGER macht noch einige technische Bemerkungen.

2. Herr JOH. SCHMIDT-Dresden: **Pathogenese und Therapie der Eisenbahnkrankheit des Rindes.**

Die am Schluss gegebene Zusammenfassung lautet:

1. Das Wesen der Eisenbahnkrankheit des Rindes besteht in einer durch den Transport hervorgerufenen Anämie des Zentralnervensystems und in der damit verbundenen ungünstigen Beeinflussung der Vasomotoren. Die sich zuweilen zeigenden Muskeldegenerationen sind sekundären Ursprungs und besitzen nur nebensächliche Bedeutung.

2. Die beste Behandlungsmethode ist die sogenannte Euter-Lufttherapie, deren günstige Wirkung durch die Anwendung von Herzmitteln noch unterstützt werden kann.

3. Eine zweckmässige Prophylaxis ist zur Zeit nicht bekannt.

(Der Vortrag soll in der Berliner tierärztlichen Wochenschrift veröffentlicht werden.)

Diskussion. Herr UEBELE-Stuttgart wendet sich gegen die Anschauung, dass die oft beobachtete rasche Heilung einzelner Fälle gegen die Auffassung der Krankheit als einer Autointoxikation spreche. Die bei der Eklampsie der Frauen häufig gemachte Beobachtung, wonach die Krankheit, welche nach den neuesten experimentellen Untersuchungen zweifellos als Effekt eines in der Placenta nachzuweisenden Nervengiftes angesehen werden muss, mit der gewaltsam entwickelten Geburt urplötzlich zu verschwinden pflegt, lässt es zum mindesten möglich erscheinen, dass es sich auch bei der Eisenbahnkrankheit hochtragender Kühe wie bei der ähnlich gearteten Gebärparese um eine Autointoxikation handelt. Als Causa movens wäre dann die aus dem starken Blutverbrauch in den überarbeiteten Muskeln hervorgehende Zirkulationsstörung anzusehen, welche die Vergiftung dadurch bedingt, dass sie die Ausscheidung oder Zerstörung des Giftes im Blut oder in den mit Blut mangelhaft versorgten Organen behindert oder unterbricht, während sich die Vasomotorenlähmung besser als Folge der Giftwirkung wie als solche der Ischaemie im Gehirn erklärt. Auch die bei der vorliegenden Krankheit und bei der Gebärparese gemachten therapeutischen Erfahrungen wären auf diese Weise leichter zu erklären, nach welchen die Krankheitserscheinungen verschwinden, sobald es gelingt, auf mechanisch-reflektorischem Wege oder mit Nervenmitteln die Vasomotorenlähmung zu überwinden und die gestörte Zirkulation wieder in Gang

zu setzen und so eine rasche Selbstentgiftung des Organismus herbeizuführen. Wäre die Gehirnanaemie als Ursache der Krankheitserscheinungen anzusehen, so müsste sich diese besser und leichter durch dieser Indikation entsprechende Massnahmen (Niederlagern des Kopfes, Kochsalzinfusionen usw.) beseitigen lassen.

3. Herr E. JOEST-Dresden teilt die Ergebnisse seiner **Studien über Echinokokken- und Cysticerkenflüssigkeit** mit. Nach näherer Schilderung seiner diesbezüglichen Experimentaluntersuchungen gelangt der Vortragende zu folgenden Schlussfolgerungen:

1. Die Blasenflüssigkeit der Echinokokken (Echinococcus unilocularis und multilocularis) und des Cysticercus tenuicollis übt bei subkutaner, intraperitonealer und intravenöser Einverleibung auf kleine Versuchstiere keinerlei krankmachende Wirkung aus. Die Flüssigkeit der genannten Blasenwürmer enthält somit kein giftiges Prinzip. Dies gilt sowohl für ausgebildete, als auch für noch in der Entwicklung begriffene Blasen der Parasiten.

2. Das Blutserum echinokokkenkranker Tiere (Rind, Schwein) besitzt keine präzipitierende Wirkung auf Echinokokkenflüssigkeit. Auch durch hohe künstliche Immunisierung von Versuchstieren mit Echinokokken- und Tenuicollisflüssigkeit lässt sich kein spezifisches präzipitierendes Serum gewinnen. Es ist daher anzunehmen, dass die Flüssigkeit der genannten Blasenwürmer nicht geeignet ist, eine Präzipitinproduktion im Wirtsorganismus auszulösen.

(Die Arbeit wird ausführlich veröffentlicht in der „Zeitschrift für Infektionskrankheiten, parasitäre Krankheiten und Hygiene der Haustiere“, Band 2, Heft 1, 1906.)

Diskussion. Herr UEBELE-Stuttgart gibt zu erwägen, ob die nach Ruptur oder Punktion von Echinokokkenblasen beim Menschen beobachteten spezifischen Intoxikationserscheinungen — die damit verbundene Urticaria spricht für solche — nicht auf Kosten des in der Leibessubstanz der verschiedenen Wurmparasiten experimentell nachzuweisenden spezifischen, alkaloidähnlichen Nervengiftes zu setzen sind. Die Vergiftungserscheinungen würden sich dann so erklären, dass bei der Resorption des rasch absterbenden Parasiten in kurzer Zeit viel von diesem Gift in das Blut des Wirtes gelangt und dessen Organismus nicht Zeit hat, sich die sonst kleinen und allmählich gesteigerten Giftmengen gegenüber zu beobachtende Toleranz zu erwerben.

4. Herr O. v. WUNSCHHEIM-Innsbruck: **Die Bakteriologie der Hundestaupe.**

---

2. Sitzung.

Dienstag, den 18. September, vormittags 9 Uhr.

Vorsitzender: Herr J. IMMINGER-München.

Zahl der Teilnehmer: 27.

5. Herr R. KLETT-Stuttgart: **Über Rektalexploration bei den Koliken des Pferdes.**

(Der Vortrag erscheint in erweiterter Form in der Deutschen tierärztlichen Wochenschrift.)

Diskussion. Herr MALKMUS-Hannover empfiehlt bei Diagnose des einem Kolikfalle zugrunde liegenden Krankheitszustandes neben der Exploration vom

Mastdarm aus auch die Palpation des Hinterleibes von aussen in die Tiefe und die Perkussion des ganzen Hinterleibes. Beide Untersuchungsmethoden unterstützen die Exploration in sehr vorteilhafter Weise. Ergibt die erste Exploration ungenügenden Aufschluss, so ist eine Wiederholung nach mehreren Stunden vorzunehmen; in vielen Fällen ist das Ergebnis ein zufriedenstellendes.

Herr BERNHARDT-Offenhausen weist auf die Wichtigkeit der Exploration durch den Mastdarm bei der Kolik der Pferde hin, da diejenige Form der Kolik, welche durch Überfüllung der Harnblase bei Hengsten und Wallachen infolge von Krampf des Schliessmuskels der Blase erzeugt wird, nur auf diese Weise festgestellt und meist auch sofort geheilt werden kann durch Lösung dieses Krampfes mittels anhaltenden sanften Druckes auf den Blasengrund.

Herr HONEKER-Maulbronn spricht im Anschluss an die Bemerkung BERNHARDTS die Ansicht aus, dass die von Laien sehr oft vertretene Meinung, die bei ihren Tieren beobachtete Schmerzäusserung (Kolik) rühre von einer Harnverhaltung her, nur in wenigen Fällen tierärztlich zu konstatieren sei.

6. Herr ALFRED JAEGER-Frankfurt a. M.: **Die Angiomatosis der Leber der Bovinen.** Ein Beitrag zur Pathologie der Fettleber und zur Genese der Kapillarektasien.

Die Angiomatosis der Rinderleber bildet sowohl in der Veterinär-, wie in der Humanmedizin eine seit Jahren lebhaft diskutierte Frage. Aber trotzdem sie oft Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen ist, wird doch die kritische Beurteilung der Literatur in den einzelnen Abhandlungen immer wieder auf wesentliche Widersprüche stossen, welche die gegebenen Erklärungen: die Stauungstheorie und die kongenitale Auffassung der angiomatösen Herde — keinerlei Befriedigung gewähren lassen. In der Humanmedizin wurde der Prozess von den Autoren mit der Leberkavernomforschung verknüpft, und ausnahmslos hatte man hier die angiomatösen Herde der Rinderleber mit den Leberkavernomen als gleichwertig erachtet. Nach den Darlegungen in meiner Originalarbeit[1]) kann aber die Frage der Identität der beiden Bildungen jedenfalls nur im negativen Sinne entschieden werden.

Im mikroskopischen Bilde fesselt unsere Aufmerksamkeit vor allem der beträchtliche Fettreichtum, der in Fettponceau-Haematoxylin-Gefrierschnitten zutage tritt. Derselbe betrifft im geschlossenen, nicht angiomatös entarteten Parenchym hauptsächlich die KUPFFERschen Sternzellen, daneben aber auch — bald vereinzelt, bald häufiger — das Plasma der in ihren Konturen zunächst noch intakten Leberzellen. Neben diesem ganz ungewöhnlichen und von dem Bild der physiologischen Fettleber grundsätzlich verschiedenen Fettgehalt des Gesamtparenchyms treten hier und da kleinste, kaum einige Leberzellen grosse, aber auch umfangreichere Bezirke auf, die in der Fülle des in ihnen vorhandenen Fettes bei schwacher Vergrösserung sich in ihrer Fettponceaureaktion geradezu als rote Flecken von der blauen Kontrastfarbe der Umgebung abheben. Stärkere Vergrösserungen zeigen, dass ihre Leberzellen mehr oder weniger im Untergang begriffen sind, der in dem Paraffinmaterial noch besonders deutlich durch den Zerfall des Protoplasmas in grössere und kleinere Schollen zum Ausdruck kommt. Von grosser Bedeutung ist hierbei der Befund, dass die den zugrunde gehenden Leberzellen angrenzenden Kapillarendothelien intakt bleiben. Es erscheinen an diesen mit Fett überladenen Stellen die Blutkapillaren zunächst als spaltförmige Lücken, dann sieht man eine Erweiterung derselben auftreten, soweit sie zwischen den degenerierten Leberzellen liegen. Schliesslich erweitert sich die den nekrobioti-

1) Archiv für Tierheilkunde, Bd. 33, Heft 1.

schen Partien zugehörige Kapillarbahn zu grösseren Sinus, die in weiterer Folge wieder konfluieren können. Im Bereich des Parenchymgerüstes der ausgebildeten angiomatösen Herde finden die beschriebenen Degenerationsvorgänge fleckweise ihre Fortsetzung.

Fasst man diese verschiedenen Dinge zusammen, so drängt sich einem geradezu die Deutung auf, dass zwischen der Parenchymdegeneration und der Entwicklung der angiomatösen Herde ein ursächlicher Zusammenhang bestehen muss. Die Tatsache, dass die kleinsten angiomatösen Bildungen immer nur im Anschluss an nekrobiotische Leberzellenverbände auftreten und dann die Ausdehnung der Angiomatosis dem primären Schwund der Leberzellen direkt proportional verläuft, scheint mir die wertvollsten Gesichtspunkte für die Erkenntnis des Prozesses zu bringen.

Die ersten Veränderungen bestehen in Einschmelzung der Leberzellbalken und Lockerung der Struktur des betroffenen Lebergefüges, bei völliger Abwesenheit jeglicher entzündlichen Reizerscheinungen. Dies macht es verständlich, dass das zugehörige Kapillargebiet von den degenerativen Vorgängen nicht berührt wird und die Gefässendothelien intakt bleiben. Lediglich die Leberzellen fallen dem Untergang anheim. Mit der dadurch geleisteten, ununterbrochenen Aufrechterhaltung der Blutzirkulation ist es ein theoretisches Erfordernis, dass, wo infolge des primären Zerfalls der Leberzellen der Widerstand fortfällt, der dem Blutdruck in den Gefässen auf deren Aussenfläche das Gleichgewicht hält, nunmehr die regionären Blutkapillaren sich erweitern müssen. Aus den gleichen Gründen muss auch weiterhin die fortschreitende primäre Einschmelzung des benachbarten Parenchyms unausbleiblich mit einer entsprechenden Dilatation der Blutbahn beantwortet werden. Die direkte Veranlassung hierzu gibt die Beseitigung des Zerfallmaterials durch den Lymphstrom, aus dem dann das fortgespülte Fett interessanterweise von den KUPFFERschen Sternzellen, den den Lymphgefässen zugehörigen Elementen, wieder aufgenommen wird. Der primäre Untergang der Leberzellen stellt also das auslösende Moment für die Gestaltung des Prozesses dar.

Das Zugrundegehen des Parenchyms trägt den ausgesprochenen Charakter der fettigen Degeneration. Hinsichtlich deren Ätiologie läge fürs erste die Vermutung sehr nahe, dass intestinale Störungen in ursächlichem Zusammenhang mit dem Prozess stehen. Eine Reihe von Faktoren lässt es aber nach jeder Richtung als gesichert erscheinen, dass kein die Leberzellen zerstörendes Agens für die fettige Degeneration verantwortlich zu machen ist. Dagegen weisen alle an den angiomatösen Lebern erhobenen Befunde im Verein mit der Überlegung, dass es sich hier immer um sehr gut genährte, meistens sogar „angemästete" und auch ältere Tiere handelt, darauf hin, dass das Leberparenchym infolge einer funktionellen Schwäche nicht fähig ist, die bei der intensiven Ernährung gesteigerten Oxydationsvorgänge ohne Schädigung des Protoplasmas durchzuführen. Es beeinträchtigt unter besonderen Umständen die mit der reichlichen Fütterung über das gewöhnliche Maß hinausgehende Inanspruchnahme der Leberzellen deren normale Spannkraft, so dass mit der reduzierten Vitalität in ihrem Protoplasma sich fettige Degeneration einstellt und schliesslich kleinere oder grössere Komplexe von Leberzellen mit der Zunahme ihres Fettgehalts zerfallen. So erklärt sich auch das herdweise Auftreten der angiomatösen Bildungen. Das Parenchym ist bald hier, bald dort nicht mehr fähig, den gesteigerten Anforderungen zu genügen, und so schreitet der Prozess, da ja die intensive Nahrungszufuhr keinen Einhalt erfährt, unaufhaltsam unter ständigen Nachschüben vorwärts. Mit jeder anderen Auffassung der Affektion wäre der gänzliche Mangel von Entzündungs- und Stauungsvorgängen und die Integrität der Blutkapillaren unvereinbar.

Da immer nur vereinzelte Tiere die Leberaffektion acquirieren, während andere unter den gleichen Haltungsbedingungen verschont bleiben, wird nicht anzunehmen sein, dass gesetzmässige Beziehungen zwischen der Art der Nahrung und dem Zustandekommen der fettigen Degeneration bestehen. Andererseits drängt dieses anscheinend regellose Auftreten der Angiomatosis zu der Ansicht, dass der ganze Prozess an individuelle Differenzen gebunden ist. Welche Ausgangspunkte hier bestimmend sind: ob diese Prädisposition vererbt oder durch irgend welche äusseren Einflüsse, durch accidentelle Schädlichkeiten erworben ist, muss dahingestellt bleiben. Es genügt die Tatsache, dass bei den Bovinen unter Umständen die Leberzellen in funktioneller Beziehung eine Schwäche aufzuweisen haben, die sie bei intensiver Ernährung ihrer physiologischen Aufgabe nicht gerecht werden lässt und sie aus ihrem physiologischen Gleichgewicht bringt. Die damit eintretende fettige Degeneration leitet dann jenes pathologische Bild ein, das uns in seiner vollen Entwicklung als Angiomatosis entgegentritt.

Von grossem Interesse im Rahmen des Angiomatoseproblems ist es, dass der gleiche Prozess, wie er in der Rinderleber vorkommt, neuerdings von Fabris auch in der Leber eines sonst gesunden, 49jährigen Mannes beschrieben worden ist. Das pathologische Bild weicht in nichts von dem der Bovinen ab, nur dass die angiomatöse Entartung viel weiter vorgeschritten war, als wir sie bei den Rindern zu Gesicht bekommen, und die erhebliche Verlangsamung des Blutstromes in den überall verbreiteten kavernösen Kapillaren zu Stauung in der abdominalen Blutzirkulation und damit zu tödlichem Ascites geführt hatte. Fabris vermochte bezüglich der Ätiologie dieses Falles keinerlei Vermutung Raum zu geben. Die absolute histologische Übereinstimmung mit dem Bilde der Angiomatosis lässt die Annahme gerechtfertigt erscheinen, dass der beim Menschen beschriebene Prozess dem in der Rinderleber als gleichwertig zu erachten und die dort gewonnene Erkenntnis des Problems auch für die Pathogenese des Fabrisschen Falles in Anspruch zu nehmen ist. Das klinische und das pathol.-anat. Bild drängen hier förmlich zu der Annahme eines auf individueller Schwäche beruhenden physiologischen Versagens der Leberzellen, das in den bei den Bovinen ätiologisch wirkenden Momenten seine analoge Veranschaulichung findet.

Auch für die Entstehungsweise der in der Human-, wie in der Veterinärmedizin häufiger vorkommenden einfachen Kapillarektasien der Leber eröffnen die Resultate der Angiomatoseforschung klärende Gesichtspunkte. Wie dort, wird auch hier bei der völligen anatomischen Gleichartigkeit der beiden Bildungen die anatomische Grundlage des Prozesses von einer primären Leberzellendegeneration gegeben werden und die Resorption der primär fettig degenerierten Leberzellen dann der zur Kapillarerweiterung führende Vorgang sein. Hinsichtlich der Ätiologie der Kapillarektasien steht nichts der Auffassung entgegen, dass das Leberparenchym an diesen Stellen analog wie bei der Angiomatose nicht mehr imstande ist, ohne Beeinträchtigung der Vitalität seine physiologischen Aufgaben zu erfüllen: ein eng umschriebener, frühzeitiger seniler Untergang der Leberzellen. Da hierbei charakteristischerweise die regionären Kapillarendothelien intakt bleiben, übrigens ein Moment, das von entscheidendem Werte für die gegebene Auffassung des Parenchymzerfalls ist, so erweist es sich als ein theoretisches Erfordernis, dass die kapillare Blutbahn dem Defekt in dem starren Lebergewebe nachfolgt und auf diese Weise eine lakunäre Umgestaltung annimmt. In der Leber der Bovinen erfährt dann dieser Prozess, offenbar unter der Wirkung der Adiposis und rasseneigentümlicher, individueller Prädisposition, wie ich

dargelegt hatte, jene ausserordentliche Verbreitung, die uns als progressive angiomförmige Entartung des ganzen Organs entgegentritt.

7. Herr L. HOFFMANN-Stuttgart: **Demonstration der chirurgischen Klinik,** mit Operationen.

8. Herr F. LÜPKE-Stuttgart: **Demonstration der Schweineseuchepneumonie** mit Hilfe des Projektionsapparates.

Am Dienstag Nachmittag wohnte die Abteilung einem in der Abteilung für allgemeine Pathologie gehaltenen Vortrage des Herrn F. LÜPKE-Stuttgart bei (s. S. 12), ferner den in der Abteilung für Hygiene über die Tuberkulosefrage gehaltenen Vorträgen (s. S. 364 ff.).

Ferner folgte die Abteilung einer Einladung des Herrn UEBELE-Stuttgart zur Besichtigung eines von ihm konstruierten Operationstisches sowie eines neuen Maulgatters für Hunde.

---

3. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, vormittags 9 ½ Uhr.

Vorsitzender: Herr MALKMUS-Hannover.

Zahl der Teilnehmer: 21.

9. Herr ALFRED JAEGER-Frankfurt a. M.: **Das Intestinal- und Vaginalemphysem, zwei ätiologisch gleichwertige Koliinfekte.**

(Der Vortrag ist auch in der Abteilung für allgemeine Pathologie gehalten, s. S. 17.)

10. Herr J. IMMINGER-München: **Zur Behandlung der Empyeme der Kopfhöhlen des Pferdes.**

(Der Vortrag erscheint in der Wochenschrift für Tierheilkunde und Viehzucht.)

Diskussion. Herr HOFFMANN-Stuttgart bespricht zunächst das vorgeführte Instrument in empfehlender Weise und macht besonders darauf aufmerksam, dass infolge der Pferdeversicherungen und Seuchengesetze leider sehr viele operativ leicht zu heilende Tiere kurzerhand getötet und oft nur ganz gering entschädigt werden.

---

4. Sitzung.

Mittwoch, den 19. September, nachmittags 3 Uhr.

Vorsitzender: Herr JOH. SCHMIDT-Dresden.

Zahl der Teilnehmer: 31.

11. Herr W. GMELIN-Stuttgart. **Über vererbliche Eigenschaften, auf Grund von Erfahrungen in der württembergischen Pferdezucht.**

Einleitend wird bemerkt, dass die Bedeutung der biolog. Forschung in der Tierzucht die sei, zur Lösung prakt. wichtiger Fragen und vor allem der Frage beizutragen, ob Kreuzung oder Reinzucht der richtige Weg in der Tier-

zucht sei. Zur Lösung dieser Frage sollen auch die Beobachtungen und Erfahrungen in der württ. Pferdezucht beitragen.

Nach einer kurzen Definition von Warmblut und Kaltblut, eine Unterscheidung, die sich zuerst bei KANT findet, werden die Beobachtungen besprochen, die man bei Kreuzungen machen kann.

Die Kreuzungen sind im Sinn eines Experiments die lehrreichsten. Bei Kreuzung einer Kaltblutstute mit einem Warmbluthengste ergibt sich, dass die konstanten physiologischen Beziehungen zwischen Muskeln und Knochen sich nicht vererben. Diese Beziehungen sind aber für die Leistungsfähigkeit des Pferdes absolut erforderlich, was an physiologischen Experimenten gezeigt wird. Es ererbt das Produkt eine hubkräftige Muskulatur im Bereich des Stamms, an den Extremitäten aber sind die Knochen in der Regel fein. In der Vererbung des Temperaments erweist sich das der kaltblütigen Mutter rezessiv gegenüber dem des Vaters, das dominierend ist. Das Fohlen hat also vom Vater das Temperament und dünne Phalangen, von der Mutter hubkräftige Muskulatur und bietet so das Bild eines Mosaikbastards, der wertlos ist, da bei ihm die mechan. Verhältnisse dem Temperament in kurzer Zeit zum Opfer fallen. Das Zurückbleiben in der Entwicklung der Zehe bei diesen Kreuzungsprodukten mag mit wachstumsmechanischen Einflüssen und damit zusammenhängen, dass beim Pferd gerade die Zehe die breitesten Variationen in der phylogenetischen Entwicklung erfahren hat. Auch die umgekehrte Kreuzung der warmblütigen Stute mit einem kaltblütigen Hengst liefert einen Mosaikbastard, insofern das Produkt das Temperament des Vaters und die mechan. Verhältnisse der Mutter hat, ausgenommen die Phalangen, die nicht selten die des Vaters, d. h. kurz und gemein sind. Der engl. Hunter ist hierfür ein Beweis, der aber nicht zur Grundlage einer Zucht sich eignet. Redner kommt zu dem Schluss, dass für eine Landeszucht nur die Reinzucht, nicht die Kreuzung in Frage kommen kann. Letztere ist aus inneren physiologischen Gründen zu verwerfen.

12. Herr W. ZWICK-Stuttgart: **Demonstrationen aus der ambulatorischen, geburtshilflichen und Seuchenpraxis.**

Diskussion. Diese betraf die Geschwulstübertragung. Es sprach zuerst Herr W. GMELIN-Stuttgart. Er macht darauf aufmerksam, dass auch darauf zu achten ist, ob nicht die Warzen gerade an den Stellen sitzen, welche fortschreitenden Albinismus zeigen. Nach seiner Beobachtung haben sich bei Rindern als Prädilektionssitz der Warzen meist die zu Abzeichen neigenden oder pigmentlosen Stellen der Körperhaut gezeigt.

Herr J. SCHMIDT-Dresden hebt hervor, dass nach den neuesten Arbeiten von MARX und STICKER das Molluscum contagiosum die Folge der Einwirkung eines ultravisiblen Virus sei. Von anderer Seite wird diese Ansicht jedoch noch nicht geteilt.

Druck von August Pries in Leipzig.

Druck von August Pries in Leipzig.

